Über die Wirkungen der Quarzlampenbestrahlung bei Lungentuberkulose

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen medizinischen Fakultät der Badischen Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Gustav Austgen
aus Besseringen (Rhld.)

Heidelberg
Buch- und Kunstdruckerei Rößler & Herbert (Inhaber Paul Braus)
1919

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Referent:
Geh. Rat Prof. Dr. Fleiner.

Dekan:
Geh. Hofr. Prof. Dr. Ernst.

1919.

Meinen lieben Eltern

Das Bestreben, die strahlende Energie der Sonne therapeutischen Zwecken dienstbar zu machen, ist wohl so alt wie die Heilkunst selbst; aus allen Zeiten der Geschichte lässt sich der Nachweis führen, dass die Menschen die lebenerweckende und lebenspendende Kraft der Sonne zur Heilung von Krankheiten auszunutzen suchten. Schon Hippokrates rühmt die austrocknende Wirkung der Sonnenstrahlen. Herodot gibt bereits eine genaue Anleitung für den Gebrauch von Sonnenbädern und hebt deren nervenstärkende Wirkung hervor. Von den römischen Schriftstellern berichten insbesondere Celsus, Plinius der Jüngere und Cicero über heliotherapeutische Bestrebungen bei den Römern. Zur Vornahme der Sonnenbäder waren bei ihnen die flachen Dächer der römischen Häuser beliebt.

Auf wissenschaftlicher Grundlage die Heliotherapie begründet und eingeführt zu haben, ist das grosse Verdienst zweier Schweizer Ärzte: Dr. Bernhard in Samaden und Dr. Rollier in Leysin. Ihre aufsehenerregenden Berichte über geradezu an Wunder grenzenden Heilerfolge durch Sonnenbehandlung, namentlich bei der sogenannten chirurgischen Tuberkulose, sind noch in frischer Erinnerung. Durch ihre sich immer mehrenden Erfolge und ihre unausgesetzten und nimmer ruhenden Bemühungen, die Heliotherapie als wissenschaftlich

anerkannte Heilmethode in den weitesten Kreisen der Ärzte zur Anerkennung zu bringen, bewirkten im Laufe weniger Jahre, dass die operative Behandlung der chirurgischen Tuberkuloseformen fast gänzlich der konservativen mit Strahlen gewichen ist, so dass es heute auch unter den messerfreudigsten Chirurgen wohl nur noch wenige geben dürfte, die in der Strahlentherapie, wenn nicht eine der operativen überlegene, so doch zum mindesten eine ihr ebenbürtige Behandlungsmethode erblickten.

Da das Sonnenlicht des Hochgebirges eine andere Spektralzusammensetzung hat als das der Ebene, indem ersteres bekanntlich reicher ist an ultravioletten Strahlen, war man anfangs geneigt, nur der Hochgebirgssonne die von Bernhard und Rollier beobachteten Heilerfolge bei Tuberkulose zuzuschreiben und der Tieflandsonne diese Heilwirkung abzusprechen. Dieser Schluss erwies sich aber bald als falsch. Zuerst wiesen zwei Ärzte auf der Insel Föhr nach, dass auch die Sonne an der See imstande sei, äussere tuberkulöse Entzündungen zu heilen. Und als dann in den letzten Jahren auch von mehreren Ärzten im deutschen Binnenlande, so von Bardenheuer in Cöln, Vulpius in Heidelberg, Thedering in Oldenburg u. a. m. Erfahrungen mitgeteilt wurden, die bewiesen, dass auch die Sonne des Tieflandes, wenn auch in geringerem Masse, so doch noch in erstaunlichem Grade, sich als heilsam erwies bei der äusseren Tuberkulose, da war es mit dem Glauben an die Monopolstellung der Hochgebirgs-Kurorte

vorbei. Und heute bricht sich in Ärztekreisen immer mehr die Überzeugung Bahn, „dass man Sonnenbehandlung mit Erfolg betreiben kann in der Stadt und auf dem Lande, zu jeder Jahreszeit, an jedem Fleck, wo die Sonne scheint“ (Thedering).

Schon mehrere Jahre vor den oben erwähnten aufsehenerregenden Mitteilungen aus der Schweiz hatte Finsen in Kopenhagen den grossen Reichtum des Sonnenlichtes an Ultraviolettstrahlen und später auch der Kohlenbogenlampe therapeutischen Zwecken dienstbar zu machen gesucht. Es war ihm in jahrelanger unermüdlicher, systematischer Arbeit gelungen, im Kohlenbogenlicht eine künstliche Lichtquelle zu finden, die reich ist an violetten und ultravioletten Strahlen, ein Licht also, das in seiner Zusammensetzung den Strahlen der Hochgebirgssonne ähnlich ist. Und Finsen lehrte als erster, dass die geheimnisvolle Heilkraft des Lichtes an das Vorhandensein der blauen, violetten und ultravioletten Strahlen geknüpft ist, dass hingegen den langwelligen, Wärme erzeugenden roten Strahlen keine Heilwirkung zukomme. Den kurzwelligen (blauen, violetten und ultravioletten) Strahlen schrieb Finsen eine dreifache Bedeutung zu: Penetrierend, bakterizid, entzündungserregend. Finsen richtete sein Augenmerk in erster Linie auf die Heilung des Lupus. Wie segensreich seine Erfindung auf diesem Gebiete gewesen ist, bedarf heute keiner Erwähnung mehr. Freilich ist nicht zu leugnen, dass die von ihm konstruierten Lichtapparate, von den technischen Mängeln abgesehen, diesen einen grossen

Nachteil hatten: Die Finsenbehandlung des Lupus ist sehr langwierig und kostspielig. Infolgedessen eignet sie sich nicht in jeder Hinsicht für die Durchführung der sozialen Lupusbekämpfung, da sich die Lupuskranken bekanntlich gerade aus den ärmsten Bevölkerungskreisen rekrutieren. Schon kurz nach Finsens epochemachender Entdeckung zeigten sich daher Bestrebungen, die Finsen-Originalapparate durch schneller und billiger arbeitende Lichtquellen zu ersetzen. Da entdeckte im Jahre 1892 der Berliner Leo Arons, dass zwischen den Polen zweier Quecksilbersäulen im luftverdünnten Raume ein Lichtbogen entsteht, der arm ist an roten, reich hingegen an blauen, violetten und ultravioletten Strahlen. In diesem Quecksilberdampflicht hatte man ein brauchbares Licht für medizinische Zwecke entdeckt. Es galt nun noch, einen praktischen und brauchbaren Apparat herzustellen; dies gelang erst nach vielen Bemühungen und mühsamen Experimenten. Da man die Beobachtung gemacht hatte, dass Glas die kurzwelligen, biologisch-chemisch wirksamen Strahlen des Spektrums nahezu restlos absorbierte, galt es einen geeigneten Ersatz für Glas zu finden. Von einer Jenenser Firma wurde ein Uviolglas und bald darauf von einer anderen Firma ein Quarzglas hergestellt, das hohe Temperaturen anstandslos verträgt und die ultravioletten Strahlen in ziemlich vollkommener Weise durchlässt. Auf Grund dieser Vorarbeiten konstruierte Kromayer seine bekannte Quarzlampe. Später wurde an ihrer Stelle nach den Angaben von Dr. Bach in Bad Elster von der Quarz-

lampengesellschaft in Hanau eine grosse Quecksilber-quarzlampe, die sogenannte „künstliche Höhensonne“ konstruiert, die sich, im Gegensatz zur Kromayer'schen Lampe, vermöge ihrer grossen Lichtfülle, nicht nur für Lokalbehandlung, sondern auch für Allgemeinbehandlung in Form von Lichtbädern eignet. In dieser Form, wozu dann später noch einige Verbesserungen und Ergänzungen kamen, trifft man heute die Quarzlampe in fast allen Kliniken, Krankenhäusern, Lazaretten, Sanatorien, Heilstätten usw. an.

Zum Verständnis der Wirkungen des Quarzlampenlichtes ist ein Vergleich der Spektren des Sonnen- und des Quarzlichtes notwendig. Das Sonnenlicht ist nach Newtons Entdeckung bekanntlich nicht einheitlicher Natur, sondern ein Farbengemisch, welches aus einer Reihe von Komponenten besteht. Durch ein Prisma lässt sich das weisse Licht in seine einzelnen Bestandteile zerlegen: Rot, orange, gelb, grün, blau, indigo, violett. Dies ist jedoch nur der für das menschliche Auge sichtbare Teil des Spektrums. Sowohl diesseits des Rot, als auch jenseits des Violett bestehen noch andere Strahlen, für die unsere Netzhaut allerdings nicht mehr empfindlich ist; es sind dies die sog. infraroten bzw. ultravioletten Strahlen. Zwischen dem Rot von einer Wellenlänge von 760 μμ und dem Violett von einer Wellenlänge von 397 μμ liegt das sichtbare Spektrum. Was das Spektrum des Quarzlichtes nun hauptsächlich von dem des gewöhnlichen weissen Lichtes unterscheidet, ist einmal der ganz geringe Gehalt von langwelligen (roten, gelben,

grünen) Strahlen, also solchen, die dem Rot naheliegen; Rot selbst ist im Quarzlichtspektrum kaum angedeutet. Andererseits enthält das Quarzlicht eine grosse Fülle kurzwelliger, ultravioletter Strahlen, wie ein Blick durch ein Prisma beweist, in dem die blauviolette Stufe auffallend breit und mächtig hervortritt. Wie Heusner gefunden hat, erreicht die ultraviolette Strahlung der Quarzlampe nach rechts hinaus die Wellenlänge von 220 μμ, während die kürzesten nachweisbaren Wellenlängen des natürlichen Sonnenlichtes zwischen 300 und 290 μμ liegen. Ferner hat das Sonnenlicht ein kontinuierliches Spektrum, das Quecksilberlicht ein diskontinuierliches, ein sog. Linienspektrum. Wie die Quarzlampe trotz dieser auffallenden Unterschiede zu dem allgemein gebräuchlichen Namen „künstliche Höhensonne" kam, ist nicht leicht verständlich, denn es gibt in der Tat kaum ein Licht, dessen Spektrum dem des Sonnenlichtes weniger ähnlich ist, als das der Quarzlampe.

Chemische Wirkung des Quarzlampenlichts.

Was die chemische Wirkung des Quarzlampenlichtes anbetrifft, so ergaben zahlreiche Versuche sowohl von deutscher Seite als auch speziell von französischen Autoren, die den chemisch-biologischen Eigenschaften des Quarzlichtes grosse Aufmerksamkeit widmeten, interessante Unterschiede gegenüber anderen Lichtquellen. So wurde z. B. eine 10%ige Chinonlösung durch Sonnenlicht nach 2 Stunden, durch das Licht einer Uviollampe nach $1^1/_2$ Stunden, durch das der Finsen-

lampe nach 15 Minuten, durch das der Quarzlampe bereits nach 4 Minuten geschwärzt, d. h. in Hydrochinon und Aldehyd reduziert. Ähnliche deutliche Unterschiede ergaben sich bei Bestrahlung einer 20%igen alkoholischen Vanillinlösung. Diese Flüssigkeit, die zunächst völlig farblos ist, zeigte eine deutliche Braunfärbung bei Bestrahlung mit Sonnenlicht nach 4 Stunden, mit Uviollampe nach 68 Minuten, mit Finsenlampe nach 60 Minuten, mit Quarzlampe nach nur 6 Minuten. Eine Reihe anderer Versuche, so z. B. mit gelbem Phosphor, monoklinem Schwefel, Hg-Jodid etc. ergaben dieselben Unterschiede in der Abwicklung chemischer Prozesse, nämlich eine deutliche Beschleunigung derselben zugunsten der Quarzlampe.

Biologische Lichtwirkung des Quarzlampenlichts.

Eingehend studiert ist auch die biologische Lichtwirkung des Quarzlampenlichts. Zum besseren Verständnis dieser Wirkungen ist es zweckmässig, zu unterscheiden zwischen örtlicher und allgemeiner Anwendung des Quarzlichtes. Lässt man dasselbe aus einer Entfernung von 10—12 cm einige Minuten lokal auf die Haut einwirken, so entsteht nach einer gewissen Latenzzeit, die zur Intensität der Bestrahlung im umgekehrten Verhältnis steht, ein oberflächliches Erythem mit oder ohne Blasenbildung, je nach Entfernung und Stärke der angewandten Dosis; das Erythem hat nach 12—14 Stunden seinen Höhepunkt erreicht, blasst im Laufe der nächsten Tage langsam ab, und nach lamellöser

Abschilferung der Epidermis ist die Restitutio ad integrum wieder eingetreten. Eine eigentliche Verbrennung der Haut unter Bildung richtiger Ulzera beobachtet man nur bei krankhaftem Gefässtonus, so hat man dies z. B. öfter bei Urticaria gesehen. Die Strahlen des Ultraviolettlichtes, die eine Wellenlänge bis zu etwa 280 μμ aufweisen, kann man als biochemisch milde wirkend bezeichnen, die kürzeren Ultraviolettstrahlen sind scharfwirkend; ihre Wirkung kann man etwa mit der Wirkung der harten Röntgenstrahlen vergleichen. Die für therapeutische Zwecke brauchbarsten Strahlen liegen zwischen 400 μμ und 280 μμ. Da bei der allgemeinen Bestrahlung die ultravioletten Strahlen zur vollsten Wirksamkeit gelangen, so ist bei ihrer Anwendung, da sie stark hautreizend wirken, immer die Gefahr der Entzündung gegeben. Man hat sich daher bemüht, die äussersten Strahlen unwirksam zu machen, indem man sie abfiltriert. Zu diesem Zwecke hat man sog. Blaufilter oder Uviolfilter konstruiert, die dem Quarzlicht vorgestellt werden. Auf diese Weise kommen die äussersten, heftig hautreizenden ultravioletten Strahlen nicht zur Geltung, da sie abgefangen werden. Das gefilterte Licht nennt man Blaulicht, das ungefilterte Weisslicht.

Tiefenwirkung des Quarzlichts.

Da die Quarzlampe ihre Entstehung in erster Linie dem Bestreben verdankt, eine Lichtquelle zu finden, die, ohne die Vorzüge der Finsenlampe ver-

missen zu lassen, deren technische Mängel und Nachteile vermeidet, so ist es nicht wunderlich, dass in der Diskussion alsbald die Frage auftauchte nach der Tiefenwirkung des Quarzlichtes im Verhältnis zum Finsenlicht. Kromayer hatte auf Grund seiner später zu besprechenden Versuche behauptet, dass die biologische Tiefenwirkung seiner Quarzlampe diejenige der Finsenstrahlen um das Mehrfache überträfe. Diese Behauptung Kromayers gab das Signal zu zahlreichen, viele Jahre hindurch mit wahrem Fiebereifer betriebenen experimentellen Nachprüfungen, und man kann wohl sagen, dass die Frage nach der Tiefenwirkung des Quarzlampenlichtes im lebenden Gewebe neben der Frage der klinischen Resultate in der Folge die am meisten diskutierte in der Lichttherapie überhaupt gewesen ist. Das grundlegende Experiment Kromayers, auf Grund dessen er obige Behauptung aufstellte, war folgendes: Kromayer prüfte die Wirkung der medizinischen Quarzlampe und die des Finsenapparates in der Weise, dass er das Licht durch Haut oder mehrfach zusammengefaltetes Papier hindurchschickte und nun an dem Grade der Schwärzung von untergelegtem Chlor- oder Bromsilberpapier die Lichtwirkung abschätzte. Und da zeigte sich die Wirkung des Quarzlampenlichtes tatsächlich viel stärker als die des Finsenlichtes. Dass die Ergebnisse derartiger Versuche absolut unbrauchbar sind und gar nichts beweisen, geht ohne weiteres aus der Überlegung hervor, dass man ein chemisches Reagenzpapier doch nicht einfach in Analogie setzen darf zu

organischem Gewebe. Und zudem gibt das Durchdringen des gewählten Materials, wie z. B. der Papierstreifen, keinerlei Anhaltspunkte dafür, wie sich die obersten Hautschichten diesen Lichtstrahlen gegenüber verhalten. Aus den Kromayerschen Versuchen könnte man höchstens den Schluss ziehen, dass das Licht der Quarzlampe auf gewisse chemische Reagentien (z. B. Bromsilberpapier) nach dem Passieren toten Materials (Papierstreifen) eine grössere und intensivere Wirkung ausübt, als die Strahlen der Finsenlampe. Wichmann war der erste, der obiger Behauptung Kromayers widersprach, und der in der Folgezeit durch seine scharfsinnigen Experimente viel zur Klärung der Frage bezüglich der Tiefenwirkung des Quarzlichtes beitrug. Er stellte u. a. folgenden Versuch an: Er bestrahlte die Haut je eines Oberarmes an symetrisch gelegenen Stellen, indem er ein Kaninchenohr als Filter benutzte, und verglich die so erzielten Tiefenwirkungen. Diese fielen beim unfiltrierten Quarzlicht schwächer aus als beim Finsenlicht, beim filtrierten jedoch waren sie stärker. Wichmann glaubte daraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass die äusseren ultravioletten Strahlen infolge ihrer bereits erwähnten starken Oberflächenreizung den blauvioletten und langwelligen ultravioletten Strahlen den Weg in die Tiefe versperrten. Freilich forderte diese Annahme später starken Widerspruch heraus. Dass aber in der Tat die äusseren ultravioletten Lichtstrahlen Entzündungen hervorrufen, hat Wernscheid durch folgenden Versuch bewiesen: Er spritzte Fröschen einige

Tropfen einer 1%igen Curarelösung ein, spannte die Schwimmhaut zwischen den Zehen der beiden Hinterschenkel an und bestrahlte nun die eine Schwimmhaut $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde lang mit ungefiltertem Quarzlampenlicht. Der mikroskopische Vergleich mit der anderen Schwimmhaut ergab deutlich die bekannten Erscheinungen einer Entzündung: Hyperämie und Dilatation der Kapillaren und massenhafte Anschwemmung weisser Blutkörperchen. Die Emigration war dagegen nur schwer zu beobachten. Als er dann vergleichsweise denselben Versuch mit gefiltertem Licht anstellte, waren die oben beschriebenen Entzündungsmerkmale bei weitem nicht so deutlich. Sehr genaue Versuche über die Tiefenwirkung des Quarz- und des Finsenlichtes stellte Paul Mulzer an. Um der Praxis möglichst nahe zu kommen, liess er beide Lichtquellen durch lebendes tierisches Gewebe hindurch auf Zelloidinpapier einwirken, und zwar so, dass er nacheinander die verschiedenen Schichten der Bauchwand eines Kaninchens lospräparierte und so ein photographisches Reagenz unter Filterschichten von beliebiger Dicke anbringen und den Quarz- bzw. den Finsenstrahlen aussetzen konnte. Das Ergebnis dieser Versuche war folgendes: Um durch eine Schicht von 0,2—0,4 mm Dicke eine eben erkennbare Bräunung auf dem lichtempfindlichen Papier hervorzurufen, brauchten beide Lichtarten etwa die gleiche Zeit. Mit zunehmender Dicke der zu durchdringenden Gewebsschichten verschob sich das Verhältnis zugunsten des Finsenlichtes. Nun ist aber auch diese Versuchsanordnung nicht einwandfrei: Frank Schultz

erbrachte nämlich den Beweis, dass diejenigen Strahlen, die photographisches Chlor- oder Bromsilberpapier schwärzen, nicht dieselben sind wie die, die entzündungserregend wirken, also therapeutisch verwertbar sind. Er bewies, dass z. B. eine Lichtquelle reich sein kann an Strahlen, die photographisches Papier schwärzen, und dass dieselbe Lichtquelle dennoch therapeutisch völlig wertlos sein kann. Einzig und allein das biologische Experiment kann die Frage der Tiefenwirkung eines Lichtes klären. Dieses stellte Schultz in folgender höchst einfacher Weise an: Nachdem die Ohren eines Kaninchens enthaart, entfettet und angefeuchtet waren, wurden sie luftdicht aneinandergepresst und $^1/_2$ Stunde lang mit der Quarzlampe, $^5/_4$ Stunden lang mit der Finsenlampe bestrahlt. Schultz beobachtete dabei, dass bei der Finsenbestrahlung alle 4 Epithelflächen eine deutliche Reaktion zeigten, während durch die Belichtung mit der Quarzlampe nur an der direkt anliegenden Epithelschicht eine Reaktion hervorgerufen worden war. Damit glaubte er den klaren Beweis für die grössere biologische Tiefenwirkung des Finsenlichtes erbracht zu haben. Eine Reihe anderer Autoren kommt zum gleichen Resultat; andere hingegen zum gegenteiligen; einige glauben z.B., dass das Quarzlampenlicht wohl imstande sei, die nicht allzudicken Gewebsschichten über den Lungenspitzen zu durchdringen und so, wenigstens an diesen Stellen, eine direkte Wirkung auf tuberkulöse Lungenherde auszuüben. Die Widersprüche in den Versuchsergebnissen lassen sich wohl dadurch erklären, dass die

verschiedenen Autoren ihre Experimente unter verschiedenen Bedingungen anstellten. Die meisten Untersucher kommen doch wohl zu dem Ergebnis, dass das Quarzlampenlicht eine nur geringe, sich höchstens auf einige Millimeter erstreckende Tiefenwirkung besitze. Nun ist aber andererseits wieder nicht zu leugnen, das die dahin lautenden experimentellen Resultate in einem gewissen Widerspruch stehen zu den Erfahrungen der Praxis, auf die schon Kromayer hingewiesen hat und nach ihm manche andere erfahrene Dermatologen. Zweifellos zeigen nicht nur oberflächliche Prozesse, sondern auch tieferliegende, wie z. B. infiltrative chronische Ekzeme, Lupus vulgaris u. a. m. nach Bestrahlungen mit Quarzlicht eine günstige Beeinflussung, die man wohl nicht gut anders erklären kann als durch eine hinreichende Tiefenwirkung.

Bakterizide Wirkung des Quarzlichts.

Mehr geklärt scheint die Frage bezüglich der bakteriziden Wirkung der Quarzlampe zu sein. Man kann wohl nicht annehmen — und diesbezügliche Experimente sprechen auch in keiner Weise dafür — dass die Heilung eines tuberkulösen Herdes, etwa eines Lupus, durch direkte Abtötung der Tuberkel-Bazillen an Ort und Stelle erfolge; das könnte man sich höchstens bei ganz oberflächlich gelegenen Prozessen vorstellen, auf keinen Fall z. B. bei einem tuberkulösen Herd in der Lunge. Vielmehr muss man sich vorstellen, dass die durch die

Lichtwirkung hervorgerufene örtliche Entzündung der Gewebe Abwehrprozesse hervorrufen, durch welche die Heilung bzw. Besserung des Lokalprozesses eingeleitet und gefördert wird. Die lange Zeit strittige Frage, auf welchem Wege das Licht pathogene Keime abzutöten imstande sei, ob durch Ozonbildung, Wärme, Veränderung des Nährbodens oder auf welche Weise sonst, ist durch Schreiber und German dahin geklärt worden, dass einzig und allein der Gehalt an ultravioletten Strahlen der massgebende sterilisierende Faktor des Quarzlichtes ist.

Pigmentation der Haut durch Quarzlicht.

Eine der sinnfälligsten Erscheinungen bei der Lichtbehandlung ist die Pigmentation der Haut. Über die Entstehung des Pigments herrscht auch heute noch, trotz jahrelanger eifriger Forschung, keine einheitliche Auffassung. Die frühere Annahme, dass das Pigment aus den sog. Melanoblasten, einer besonderen, weder mit Bindegewebs- noch mit Epidermiszellen identischen Zellart entstünde, kann heute wohl als allgemein verlassen angesehen werden. Am verbreitetsten ist heutzutage wohl die Meinung von Meirowsky, dass sich das Pigment der Haut von farblosen Vorstufen einer pyrenoiden Kernsubstanz ableite, die aus den Produkten autolytischer Eiweisspaltung entstehen, welche durch Fermente oxydiert werden. Als eigentliche Muttersubstanz des Pigments wird ein tyrosinartiger Körper

angesehen. Welche Bedeutung hat nun das Pigment? Auch diese Frage, die praktisch viel wichtiger ist als die nach seiner Herkunft, findet von den verschiedenen Autoren eine verschiedene Beantwortung. Rollier, der über eine ausserordentlich grosse Erfahrung in der Heliotherapie verfügt, schreibt in allen seinen Abhandlungen der Pigmentbildung eine ausserordentlich wichtige Rolle beim Heilungsprozess tuberkulöser Affektionen zu. „Je länger wir Erfahrung sammeln," schreibt er, „desto mehr sind wir von der Wichtigkeit der Pigmentbildung überzeugt, die sich fast stets proportional der Widerstandskraft des Patienten verhält. Verlangsamte oder mangelnde Pigmentbildung lässt uns mit grösster Sicherheit eine ungünstige Prognose stellen, während wir andererseits wissen, dass das Vorhandensein von Pigment der Haut eine besondere Widerstandskraft gibt, die Vernarbung der Wunden begünstigt und Immunität gegen bakterielle Infektionen verleiht." Er hält das Pigment für einen Sensibilisator, der imstande ist, die kurzwelligen Strahlen in langwellige umzuwandeln, die in die Tiefe dringen und dort Heilung herbeiführen können. Einen ähnlichen Standpunkt nimmt Jesionek ein. Er machte seine Beobachtungen an Lupuskranken und misst dem Pigment ebenfalls die allergrösste Bedeutung bei. Er behauptet, heliotherapeutische Erfolge stets nur bei solchen Kranken gesehen zu haben, deren Haut sich infolge der Lichtwirkung tiefdunkelbraun verfärbt, während es bei Kranken, deren Haut sich durch die Bestrahlung nicht kräftig bräunt, weder bei natür-

licher noch bei künstlicher Besonnung zu Heilungsvorgängen komme. Jesionek geht in seiner Annahme so weit, dass er glaubt, er fände eine Lösung des in der Haut gebildeten Pigments und ein Übertritt in die Säftemasse des Körpers statt, wo es gleichsam als ein chemisch wirkendes Medikament im Sinne einer Arznei Heilwirkungen hervorriefe. Einen anderen Standpunkt nimmt Vulpius ein. Er errichtete als erster in Deutschland im Solbade Rappenau (Baden) eine Heilanstalt für Behandlung chirurgischer Tuberkuloseformen mit natürlicher und künstlicher Sonne ein und kommt auf Grund zahlreicher Beobachtungen zu dem Schlusse, dass der Pigmentation nicht die wichtige prognostische Bedeutung zukomme, die ihr von Jesionek, Rollier und anderen zugeschrieben wird, da er, trotz Ausbleiben derselben, in manchen Fällen von chirurgischer Tuberkulose ausgezeichnete Heilerfolge beobachtet hatte. Den gleichen Standpunkt nahm Wilms ein. Reyn und Erbst gehen noch weiter und nehmen an, dass die Pigmentierung für den Heilerfolg zum mindesten nicht notwendig, vielleicht sogar schädlich sei, da sie beobachtet hatten, dass weniger stark pigmentierte Kranke sich schneller zu erholen schienen, als stark gebräunte. Die Frage nach der Bedeutung des Pigments ist also noch nicht in einheitlichem Sinne entschieden. Meine eigenen Erfahrungen bei der Bestrahlung von Lungentuberkulösen aller Stadien und Formen zwingen mich zu der Annahme, dass im allgemeinen die Pigmentbildung bei den cirrhotischen, also relativ gutartigen

Formen der Lungentuberkulose, stärker zu sein pflegt als bei Kranken mit knotigen oder gar käsigen Prozessen, deren Prognose bekanntlich viel schlechter ist.

Verhalten von Blutdruck, Puls und Atmung nach Bestrahlungen mit Quarzlicht.

Der erste, der eingehendere Untersuchungen über das Verhalten des Blutdrucks nach Bestrahlungen mit der „künstlichen Höhensonne" anstellte, war Bach. Im Jahre 1910 machte er 150 diesbezügliche Beobachtungen. Von 29 beobachteten Personen waren 26 Patienten der Lungenheilstätte Oberkaufungen bei Cassel. Die Versuchspersonen litten teils an beginnender Lungentuberkulose, teils an vorgeschrittener, einzelne Fälle waren auch mit Kehlkopftuberkulose kompliziert; es befanden sich darunter sowohl schwächliche, als auch kräftige Individuen. Vor und nach 109 Bestrahlungen wurde der Blutdruck mit dem Sphygmomanometer von Riva-Rocci und der Recklinghausen'schen Armmanschette gemessen. Die Bestrahlungen wurden bei Zimmertemperatur vorgenommen und dauerten je 5—15 Minuten. Von den 109 Bestrahlten zeigten 105 eine Herabsetzung des Blutdrucks, bei zweien war derselbe gleich geblieben, zweimal um 3 bzw. $3^1/_2$ mm Hg höher als vor der Bestrahlung. Die durchschnittliche Blutdruckverminderung betrug 7,2 mm Hg, die höchste 17 mm, die niedrigste $1^1/_2$ mm. Ebenso bestätigen Kriser, Lampé und Strassner die blutdruckherabsetzende Wirkung des

Quarzlichtes. Thedering behauptet, dass nicht nur Vollbestrahlungen, sondern schon Teilbestrahlungen den Blutdruck herabsetzten. Auch Bach fand bei seinen obigen Versuchen, dass Teilbestrahlungen des Rumpfes zur Herabsetzung des Blutdrucks genügten. Als Ursache für die Herabsetzung des Blutdrucks sehen die meisten Untersucher die durch die Bestrahlung hervorgerufene reaktive Hyperämie bzw. die Erweiterung der Hautkapillaren an. Wagner ist nicht dieser Meinung, sondern glaubt, dass einerseits Viskositätsänderungen des Blutes dafür verantwortlich zu machen seien, andererseits aber sei es wahrscheinlich, dass gewisse blutdruckerhöhende Stoffe, welche als Folge verminderter Fermenttätigkeit im Blute angehäuft würden, aus dem Kreislauf verschwänden, indem durch die Bestrahlung die Fermenttätigkeit angeregt würde. Dies erklärt nach seiner Meinung auch die von verschiedenen Untersuchern beobachtete Tatsache, dass eine Blutdruckerniedrigung bei normalem Blutdruck nach Bestrahlung nicht konstatiert werden konnte, sondern nur nach pathologisch gesteigertem.

Bach beobachtete, dass der Puls seiner lungenkranken Versuchspersonen nach den Bestrahlungen stets gleichmässiger und voller war. Eine gesetzmässige Veränderung der Frequenz konnte nicht festgestellt werden. Er beobachtete auch, dass nach genügend langer Bestrahlung ein deutlicher Einfluss auf die Atmung festzustellen war, vorausgesetzt, dass Allgemeinbestrahlungen stattfanden. Im allgemeinen machte sich eine Zunahme

der Tiefe der Atemzüge bemerkbar, wodurch eine bessere Ventilation der Lungenspitze garantiert wird, was bei einer tuberkulösen Erkrankung der Lungen von Wichtigkeit sein kann, da ja die Lungenspitzen meist schon im Beginn der Erkrankung in der Ausgiebigkeit der Atmung zurückbleiben. Die Anzahl der Atemzüge fand Bach nach der Bestrahlung ziemlich unverändert.

Auf den beigefügten kurzen Krankengeschichten und Tabellen sind die Resultate meiner eigenen Untersuchungen über das Verhalten von Blutdruck, Puls und Atmung verzeichnet. Ich bestrahlte Lungentuberkulöse aller drei Stadien mit zwei Quarzlampen gleichzeitig von vorn und von hinten, bei bis zu den Hüften entblösstem Körper. Die Bestrahlungen wurden wöchentlich zweimal im Abstande von 70 cm bei Zimmertemperatur vorgenommen. Vor und nach jeder Bestrahlung wurden Puls und Atmung geprüft und gezählt und der Blutdruck bestimmt, wozu ich mich des Sphygmomanometers von Riva-Rocci und der von Recklinghausen angegebenen Armmanschette bediente. Ich machte keinen Unterschied zwischen Patienten mit Bazillen im Auswurf und solchen ohne Bazillen, oder solchen, die überhaupt keinen Auswurf hatten. Unter den von mir untersuchten Patienten befanden sich auch einige, die während der Bestrahlungskur gleichzeitig mit Tuberkulin behandelt wurden.

Fall 1.

Anamnese: Vater an Lungentuberkulose gestorben; sonstige Familien-Anamnese ohne Belang. Patient selbst

war als Kind immer kränklich gewesen. Im Januar d. J. hatte er, angeblich ohne vorherige sonstige Lungenerscheinungen, eine Hämoptoe. Auch jetzt findet sich im Auswurf zuweilen etwas Blut.

Status praesens: 18 Jahre alter Jüngling in mässig gutem Ernährungszustand und ebenso entwickelter Muskulatur. Haut und Schleimhäute sind von blasser Farbe. Über beiden Lungenspitzen besteht Schallverkürzung, rechts bis oberhalb 3. Rippe und Skapulamitte, links bis 2. Rippe und Schulterblattgräte. Über den gedämpften Partien besteht bronchovesikuläres abgeschwächtes Atmen mit verlängertem Expirium, vorne hat das Atemgeräusch einen rauhen Beiklang, der bis zur 4. Rippe zu hören ist. Keine Rasselgeräusche.

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: H. N. Stadium: R I L I = I.
Tb.-Baz.: keine vorh. Antiformin.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	78	74	106	95	22	20	3
2.	68	72	95	90	20	24	5
3.	80	72	95	98	20	24	8
5.	84	68	103	108	20	20	12
7.	72	76	102	103	20	16	18
8.	72	76	95	96	20	20	20

Röntgendurchleuchtung: Spitzen kaum verschattet, Hilus beiderseits sehr ausgesprochen; von ihm aus mächtige Strangzeichnungen nach oben und unten, nach unten zu stärker.

Die Bestrahlungen wurden ohne Beschwerden ertragen. Seit Patient in der Heilstätte ist, hat er keine Blutung mehr gehabt. Die Temperatur (im Munde unter der Zunge gemessen) ging nie über 37,3° hinaus.

Fall 2.

Anamnese: Familien-Anamnese o. B. Patient war als Kind immer gesund gewesen. Im 16. Lebensjahre wurde ein „Lungenkatarrh" festgestellt. Später war er im ganzen fünfmal in einer Lungenheilstätte; zuletzt im vorigen Jahre (1917). Nach den einzelnen Kuren war sein Befinden subjektiv sehr gut; es hielt

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: Br. Stadium: R I L I = I. Tb.-Baz.: keine vorh. Antiformin.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
3.	52	72	108	103	20	22	8
4.	52	60	115	108	20	20	10
5.	80	64	118	113	20	24	12
6.	80	80	108	103	20	20	15
7.	68	64	118	110	20	30	18

aber nie lange an. Nach der letzten Kur hatte er mehrmals Blutspucken. In letzter Zeit zeigte sich eine zunehmende Mattigkeit.

Status praesens: 42jähriger Mann in mässigem Ernährungszustand und mittelkräftiger Muskulatur. Haut und Schläumhäute sind blass. Über beiden Lungenspitzen besteht Schallverkürzung, rechts und links bis unterhalb 2. Rippe und bis 1 Querfinger breit unterhalb Schulterblattgräte, bronchovesikuläres, rauhes und abgeschwächtes Atmen mit verlängertem Exspirium. Links hinten oben Verdacht auf Rasselgeräusche.

Röntgendurchleuchtung: Spitzen wenig verschattet, hellen sich beim Husten auf.

Patient bemerkte keinen besonderen Einfluss der Bestrahlungen auf sein Befinden. Blutspucken hat er, seitdem er in der Heilstätte ist, nicht mehr gehabt. Die Temperatur hielt sich dauernd unter 37,4°.

Fall 3.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient hatte als Kind Masern und Diphtherie. Seit Jahren besteht häufig Katarrh. Seit etwa 5 Monaten hat Patient Husten und Auswurf und fühlt sich matt.

Status praesens: Über der rechten Lunge, bis zum oberen Rande der 3. Rippe und Skapulawinkel Schallverkürzung. Oberhalb des Schlüsselbeines besteht bronchiales Atmen, unterhalb bis 3. Rippe bronchovesikuläres Atmen, weiter abwärts bis zur unteren Lungengrenze vesikobronchiales Atmen. Im Bereich der Schall-

verkürzung hat das Atemgeräusch einen rauhen Beiklang, das Exspirium ist stark verlängert. Bis zur 2. Rippe hört man mittelgrossblasige, feuchte Rasselgeräusche, die nach abwärts feiner und seltener werden. Rechts hinten ist bis Schulterblattgräte bronchiales Atmen mit verlängertem Exspirium, weiter abwärts vesibronchiales Atmen zu hören. Bis $^1/_2$ Schulterblatt hört man mittelgrossblasige Rasselgeräusche. Die rechte untere Lungengrenze ist fast unverschieblich. Über der linken Spitze besteht bis zur 2. Rippe und Schulterblattgräte leichte Schallverkürzung und bronchovesikuläres Atmen mit verlängertem Exspirium; keine Rasselgeräusche.

Röntgendurchleuchtung: Rechte Oberlappen bis 2. Rippe völlig dicht, darunter bis zum Zwerchfell

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: Gr. Stadium: R III L II = III.
Tb.-Baz.: vorh.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	108	112	145	155	26	24	3
2.	104	92	146	150	20	24	5
3.	120	112	126	140	20	24	8
4.	112	124	155	146	20	20	10
5.	100	120	140	145	24	24	12
7.	120	140	147	139	24	20	18

reichlich Herd- und Strangzeichnungen. Linke Spitze nur kleine Herde, ebenso im Ober- und Unterlappen; vom linken Hilus reichlich Stränge nach oben und unten. Rechtes Zwergfell steht beim Atmen still.

Temperatur während der Beobachtungszeit nie über 37°.

Fall 4.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient hatte als Kind Masern, Scharlach und Diphtherie, als Schuljunge einmal starken Blutsturz, ob aus Lunge oder Magen ist nicht festzustellen. Im Januar d. J. trat Husten auf; zuweilen Stiche auf der Brust; häufig Nachtschweisse. Im April d. J. etwa 3 Esslöffel voll Blut gehustet, seitdem nichts mehr.

Status praesens: Rechts bis 3. Rippe und $^2/_3$ Skapula starke Schallverkürzung, bronchovesikuläres Atmen mit stark verlängertem Exspirium und ziemlich zahlreichen mittelgrossblasigen, feuchten Rasselgeräuschen. Auf der linken Seite ergibt sich eine Dämpfung des Perkussionsschalles bis zur 5. Rippe und Skapulawinkel. Innerhalb der gedämpft klingenden Partien hört man bronchovesikuläres Atmen mit verlängertem Exspirium und zahlreiche mittelgrossblasige, feuchte Rasselgeräusche, die vorne die Dämpfungszone nach unten noch etwas überschreiten.

Röntgendurchleuchtung: Beide Oberlappen gleich stark verschattet. Hilus beiderseits ausgesprochen. Die Spitzen hellen sich beim Husten nicht auf. Unterlappen erscheinen frei.

Bestrahlungs-Ergebnisse:							
Name: H.				Stadium: R III L III = III. Tb.-Baz.: vorh.			
Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	108	120	103	103	28	28	3
2.	120	126	95	99	24	28	6
3.	128	108	103	96	24	24	8
4.	144	112	100	97	28	24	10
6.	80	80	98	94	20	20	15
7.	76	68	99	90	20	24	18

Patient bemerkte keine besonderen Einflüsse der Bestrahlung auf sein Befinden. Eine Blutung hat er während der Beobachtungszeit nicht wieder gehabt. Die Temperatur überstieg nie 37,3°.

Fall 5.

Anamnese: Vater vor 14 Jahren an Lungentuberkulose gestorben, Mutter vor 4 Jahren ebenfalls. Patient hatte bis zum 15. Lebensjahre oft Halsentzündung. Seit 2 Jahren zeitweise Stiche links und Husten ohne Auswurf. Im April d. J. lag er an rechtsseitiger trockner Pleuritis 3 Wochen zu Bett.

Status praesens: Rechts bis unterhalb 2. Rippe und $^1/_2$ Skapula links bis 2. Rippe und $^1/_3$ Skapula Schall-

verkürzung, rauhes, vesikobronchiales Atmen mit verlängerter Ausatmung. Über rechten Ober- und Mittellappen ist das Atemgeräusch ausserdem noch abgeschwächt. Die rechte untere Lungengrenze zeigt perkutorisch schlechte Verschieblichkeit. Keine Rasselgeräusche.

Röntgendurchleuchtung: Rechte Spitze vielleicht weniger hell als linke; Aufhellung bei Husten beiderseits gering. Hilus beiderseits mittelstark, rechts mit Einlagerungen. Vom rechten Hilus nach unten zunehmende Verschattung (Schwarte). Rechtes Zwerchfell schlecht beweglich.

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: J. Stadium: R I L I = I. Tb. Baz.: kein Auswurf.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
2.	96	88	100	98	20	24	6
3.	88	92	96	93	24	24	8
4.	80	84	98	95	24	24	10
5.	92	88	88	90	24	20	15
6.	108	92	86	86	20	20	15
7.	96	92	89	82	24	20	18

Befinden und Temperatur während der Beobachtungszeit unverändert gut.

Fall 6.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient gibt an, früher nie krank gewesen zu sein. September vorigen Jahres starker Blutsturz; später öfter kleinere Blutungen. 20. Mai 1918 abermals starke Blutung; in letzter Zeit nicht mehr. Es besteht Husten und Auswurf, sonst keine nennenswerten Beschwerden.

Status praesens: Über rechter Lunge bis 3. Rippe und Skapulawinkel starke Schallverkürzung mit bronchovesikulärem, abgeschwächtem Atmen mit verlängerter Ausatmung und gross- bis mittelgrossblasigen, zahlreichen feuchten Rasselgeräuschen, die nach unten zu spärlicher und kleinblasig werden, aber in ganzer Ausdehnung der Lunge zu hören sind. Rechte Lungengrenze zeigt perkutorisch sehr geringe Verschieblichkeit. Links leichte Schallverkürzung bis 2. Rippe und $^1/_2$ Skapula. Im Bereich der Schallverkürzung ist das Atemgeräusch vorne vesikobronchial, rauh und abgeschwächt, hinten bronchovesikulär, tiefer unterhalb rauh. Ausserdem hört man rechts vorne zwischen 4. und 6. Rippe vesikobronchiales Atmen und vereinzelte feine Rasselgeräusche. Die Atmung ist über allen schallverkürzten Partien abgeschwächt.

Röntgendurchleuchtung: Rechte Seite, besonders der Oberlappen, eingeengt und verschattet. In Höhe der 2. Rippe pflaumengrosse Aufhellung (Cavum?). Rechtes Zwergfell deutlich zeltförmig. Linke Seite wenig verschattet, auch Spitze relativ hell.

Bestrahlungs-Ergebnisse:							
Name: N.				Stadium: R III L II = III. Tb.-Baz.: vorh.			
Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	84	84	123	114	28	20	3
2.	80	96	113	105	24	28	5
3.	76	80	115	105	28	24	8
4.	72	72	115	103	24	24	10
5.	84	112	128	120	28	28	12
6.	84	84	110	100	24	24	15

Solange Patient unter meiner Beobachtung bestrahlt wurde, hatte er keine Blutung. Die Temperatur war stets normal.

Fall 7.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient gibt an, früher nie krank gewesen zu sein. Im Februar 1917 hatte er angeblich eine Influenza. Seitdem bestehen Husten und Brustbeschwerden.

Status praesens: Rechts bis 2. Rippe und $^1/_2$ Skapula Schallverkürzung, vesikobronchiales Atmen mit verlängerter Ausatmung und sehr spärlichen, kleinblasigen Rasselgeräuschen. Links bis oberhalb 2. Rippe und $^1/_3$ Skapula ebenso, jedoch ohne Rasselgeräusche.

Röntgendurchleuchtung: Rechtes oberes Lungenfeld und linke Spitze leicht verschattet.

Bestrahlungs-Ergebnisse:							
Name: C.			Stadium: R II L I = II. Tb.-Baz.: anfangs vereinzelt, später keine mehr.				
Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	100	100	123	120	20	20	3
2.	96	80	116	110	24	22	5
3.	72	76	123	110	16	20	8
4.	68	84	115	118	20	20	10
5.	80	72	117	111	20	24	12
6.	76	80	100	111	20	24	15

Die Temperatur war während der Beobachtungszeit stets normal; das subjektive Befinden des Patienten wurde durch die Bestrahlungen nicht merklich verändert. Patient wurde gleichzeitig mit Tuberkulin (Bazillen-Emulsion) behandelt. Die Einspritzungen wurden begonnen mit 0,01 mg Bazillen-Emulsion; es wurden anfangs wöchentlich 2 Injektionen verabfolgt, indem man jeweils um nicht ganz die Hälfte stieg; später wurden die Injektionen seltener vorgenommen, und es wurde auch langsamer gestiegen. Sowohl Höhensonnenbestrahlungen als auch Tuberkulin wurden reaktionslos vertragen.

Fall 8.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient hatte als Kind Scharlach, sonst immer gesund gewesen. Seit Ostern d. J. hat er Fieber und Stiche im Rücken; bald darauf bekam er auch Auswurf, der aber nach kurzer Zeit weniger wurde und jetzt ganz aufgehört hat. Schon seit Beginn der Erkrankung besteht Durchfall und Stuhldrang nach dem Essen. Die Temperatur stieg im Beginn der Kur öfter bis 38°, später einige Male bis 37,6°.

Status praesens: Rechts bis unterhalb 2. Rippe und $^1/_2$ Skapula Schallverkürzung, vesikobronchiales, rauhes, abgeschwächtes Atmen mit starkverlängerter Ausatmung. Vorne über der rechten Spitze hört man vereinzelte, kleinbasige Rasselgeräusche. Über der linken Spitze besteht bis oberhalb 2. Rippe und bis unterhalb

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: K. Stadium: R I L I = I. Tb.-Baz.: Kein Auswurf.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	92	92	135	123	28	32	3
2.	80	76	123	118	24	28	5
3.	80	76	117	107	24	28	8
5.	80	80	115	110	24	24	12
6.	84	76	109	111	24	20	15

Schulterblattgräte leichte Schallverkürzung und vesikobronchiales Atmen. Rasselgeräusche sind links nicht zu hören.

Röntgendurchleuchtung: Beide Spitzen etwas verschattet, links mehr als rechts. Hilus beiderseits deutlich ausgeprägt, rechts stärker als links.

Fall 9.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient hatte als Kind Masern, 1913 Bleivergiftung, 7 Wochen im Sanatorium. Während des Krieges eingezogen, bekam er beim Militär nach heftiger Erkältung einen Lungenkatarrh. Jetzt hat er zu klagen über Husten und Auswurf, Nachtschweiss und Abmagerung.

Status praesens: 20jähriger Patient in herabgesetztem Ernährungszustand, aber mit ziemlich gut entwickelter Muskulatur. Blasse Haut und Schleimhäute. Thorax gut gewölbt, rechts oben leicht eingesunken und abgeflacht. Über der rechten Seite bis zur 3. Rippe und $^1/_2$ Skapula Schallverkürzung, vesikobronchiales, rauhes und verschärftes, abgeschwächtes Atmen mit verlängerter Ausatmung. Links bis 2. Rippe und Schulterblattgräte Schallverkürzung. Über der schallverkürzten Partie hört man vorne rauhes, vesikobronchiales Atmen mit verlängerter Ausatmung, hinten vesikobronchiales Atmen ebenfalls mit verlängerter Ausatmung, ausserdem an einer Stelle deutlich ein piepsendes Geräusch.

Röntgendurchleuchtung: Beide Spitzen leicht verschleiert, rechts stärker als links. Beide Spitzen ausserdem etwas geschrumpft; sonst o. B.

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: U. Stadium: R I L I = I. Tb.-Bazillen: keine vorh.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	64	60	105	99	16	16	3
3.	56	74	105	108	16	16	8
4.	92	64	91	98	16	16	10
5.	76	64	101	99	20	16	12

Temperatur stets normal.

Fall 10.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Patient war bis 1917 gesund. Da bekam er eine rechtsseitige, trockene Pleuritis. Jetzt klagt er über Beklemmungsgefühl auf der Brust, Husten und Auswurf, der zuweilen blutig gefärbt ist.

Status praesens: 46jähriger Mann von mittelmässigem Ernährungszustand; die Muskulatur ist schlaff, Haut und Schleimhäute blass. Über der rechten Lunge bis zur 3. Rippe und Schulterblattwinkel starke Schallverkürzung. Die Atmung ist vorne über der Spitze rauh, verschärft und abgeschwächt, das Exspirium ver-

längert, weiter abwärts hört man vesikobronchiales Atmen, hinten ebenso, ausserdem auch vereinzelte mittelgrossblasige Rasselgeräusche. Die Atmung ist auch noch weiter abwärts abgeschwächt. Rechts untere Lungengrenze wenig verschieblich. Links vorne bis 3. Rippe, hinten bis $^1/_2$ Skapula leichte Schallverkürzung, vorne im Bereich der Schallverkürzung rauhes Atmen ohne Rasselgeräusche, links hinten über der Spitze rauhes, verschärftes Atmen, tiefer unten nur rauh, dort ganz vereinzelte kleinblasige, trockene Rasselgeräusche.

Röntgendurchleuchtung: Beide Spitzen, rechts stärker als links, stark geschrumpft und getrübt. Rechter Oberlappen und auch die übrige rechte Lunge diffus zirrhotisch gezeichnet; linker Oberlappen ebenso, jedoch schwächer. Hilus beiderseits verbreitert, mit Strangbildung nach allen Richtungen.

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: Br. Stadium: R II L I = II. Tb.-Baz.: keine vorh.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
1.	92	68	118	106	20	24	5
3.	72	72	110	92	20	20	8
4.	72	76	99	96	20	24	10

Die Temperatur des Patienten war stets normal.

Er wurde während der Bestrahlungskur gleichzeitig mit Bazillenemulsion gespritzt. Beginn und Steigerung der Dosen wie bei Fall 7. Höhensonnenbestrahlung und Tuberkulinkur wurden reaktionslos vertragen.

Fall 11.

Anamnese: Erste Frau an Tuberkulose gestorben, 4 Kinder ebenfalls. Patient selbst hatte als Kind Masern, 1911 Pneumonie. Bereits 1909 war er wegen seines Lungenleidens 10 Wochen in einer Heilstätte; guter Kurerfolg. Seit März d. J. Stiche auf der Brust, Husten und Auswurf, Nachtschweisse, Luftmangel.

Status praesens: Rechts bis 3. Rippe und $^1/_2$ Skapula Schallverkürzung rauhes, vesikobronchiales, abgeschwächtes Atmen mit verlängerter Ausatmung. Links bis 2. Rippe und unterhalb Schulterblattgräte Schallverkürzung. Links vorne über der Spitze bronchovesikales Atmen und mittelgrossblasige bis kleinblasige Rassel-

Bestrahlungs-Ergebnisse:

Name: H. Stadium: R II L II = II. Tb.-Baz.: keine vorh.

Wievielte Bestrahlg.	Puls vor der Bestrahlg.	Puls nach der Bestrahlg.	Blutdruck vor der Bestrahlg.	Blutdruck nach der Bestrahlg.	Atmung vor der Bestrahlg.	Atmung nach der Bestrahlg.	Dauer der Bestrahlg. in Min.
	84	80	108	106	20	24	30

geräusche, weiter abwärts vesikobronchiales Atmen. Links hinten im Bereich der Schallverkürzung broncho-vesikuläres, weiter nach unten bis Skapulawinkel rauhes Atmen. Bis $^1/_2$ Skapula mittelgrossblasige, feuchte Rasselgeräusche.

Röntgendurchleuchtung: Linke Spitze verschattet, hellt sich beim Husten nicht auf. Beiderseits Hilus deutlich.

Patient wird schon sehr lange bestrahlt. Seit 14 Tagen 2mal wöchentlich je 30 Minuten.

Resultate:

Ich stellte meine Beobachtungen bei 70 Bestrahlungen an und kam zu folgenden Resultaten:

1. Pulszahl:

a) Gleichgeblieben in 11 Fällen = 16%
b) Erhöht in 29 Fällen = 41%
c) Erniedrigt in 30 Fällen = 43%.

Es zeigt sich keine gesetzmässige Beeinflussung der Pulszahl. Bei manchen Fällen hatte ich den Eindruck, dass der Puls nach der Bestrahlung voller war; sonstige Qualitätsänderungen konnte ich nicht feststellen.

2. Blutdruck:

a) Gleichgeblieben in 6 Fällen = 9%
b) Erhöht in 17 Fällen = 24%
c) Erniedrigt in 47 Fällen = 67%.

Es zeigte sich also in der Mehrzahl der Fälle eine Herabsetzung des Blutdrucks.

3. Atmungszahl:

a) Gleichgeblieben in 35 Fällen = 50%
b) Erhöht in 21 Fällen = 30%
c) Erniedrigt in 14 Fällen = 20%.

Irgend ein gesetzmässiges Verhalten der Zahl der Atemzüge konnte also nach den Bestrahlungen nicht festgestellt werden. In den meisten Fällen hatte ich die Beobachtung gemacht, dass die Atmung tiefer wurde.

Einfluss des Quarzlichts auf das Blut.

Betrachten wir nun den Einfluss des Quarzlichtes auf das Blut Tuberkulöser. Da das Blut in seiner jeweiligen Zusammensetzung von so ausschlagebender Bedeutung für die Gesundheit des betreffenden Individuums ist, und da man andererseits aus der Zusammensetzung des Blutes die weitestgehenden diagnostischen Schlüsse der verschiedensten Krankkeiten zu ziehen berechtigt ist, so ist es leicht verständlich, dass man den Blutuntersuchungen auch bei Bestrahlungen sowohl mit natürlichem als auch mit künstlichem Licht eingehendes Interesse widmete. Über das Verhalten des Blutes bei Lungentuberkulose nach Bestrahlungen mit künstlicher Höhensonne liegen ziemlich eingehende Untersuchungen vor, sowohl in bezug auf rote Blutkörperchen und Hämoglobin als auch in bezug auf das weisse Blutbild. Nach Grawitz (zitiert nach Wernscheid) beeinflusst das Stadium der Tuberkulose den Blutbefund in folgender Weise:

1. Stadium ohne Fieber: Erythrozyten wenig vermindert oder (meistens) unverändert, Hämoglobingehalt wenig herabgesetzt.
2. Stadium ohne Fieber: Erythrozyten unverändert, Leukozyten mässig vermehrt, Hämoglobingehalt unverändert.
3. Stadium mit Fieber: Erythrozyten stark vermindert, Leukozyten stark vermehrt, Hämoglobingehalt herabgesetzt.

In schweren Fällen von Tuberkulose findet man für rote Blutkörperchen und Hämoglobin oft hohe Werte, meist sogar viel höher als in initialen Fällen. Man sieht dies als Folge einer Eindickung des Blutes an, die durch Nachtschweisse und grosse Sputummengen hervorgerufen wird. Andere, z. B. Grawitz, nehmen Plasmaaustritt als Ursache an. Schliesslich wäre es wohl auch nicht ausgeschlossen, dass wegen ungenügenden Sauerstoffwechsels bei Dyspnoe und bei reduzierter Lungenatmung eine wirkliche Neubildung stattfände.

Bardenheuer stellte als Assistent Rolliers eingehende Untersuchungen an über das Verhalten des Blutes unter dem Einfluss der Hochgebirgssonne und des Hochgebirgsklimas. Er konstatierte eine Vermehrung der roten Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes. Lange hielt man diese Veränderungen, die nach Bardenheuer noch von vielen anderen festgestellt wurden, lediglich durch die Sonne und das Klima des Hochgebirges hervorgerufen, bis man später fand, dass sie eine Folge des verminderten Sauerstoffpartiar-

druckes im Hochgebirge sind (Berner). Die Richtigkeit dieser Auffassung wurde durch Versuche unterstützt, die man neuerdings an Fliegern und Luftschiffern anstellte, die sich in grosse Höhen hinaufbegeben hatten. Es fand sich bei ihnen regelmässig eine auffällige Vermehrung der Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins. Ob es sich dabei um eine absolute Vermehrung der Erythrozyten handelt oder um eine relative, durch Eindickung des Blutes hervorgerufene, scheint noch nicht ganz festzustehen; nach den neuesten Anschauungen scheint das erste der Fall zu sein. Berner fand bei seinen Blutuntersuchungen nach Bestrahlungen mit Quarzlicht keine Vermehrung der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins. Wernscheid bestrahlte 21 Lungentuberkulöse aller 3 Stadien 4 Wochen lang täglich mit künstlicher Höhensonne und kommt zu folgendem Ergebnis: 1. Es zeigt sich keine gesetzmässige Änderung der Zahl der roten Blutkörperchen, 2. keine wesentliche Änderung des Hämoglobingehalts. Gutstein untersuchte das Blut bei 18 Lungenkranken vor der Behandlung, nach je 5 Bestrahlungen mit Quarzlicht und zum Schluss der Bestrahlungskur eingehend. Zur Kontrolle untersuchte er auch das Blut von 7 anderen, ebenfalls bestrahlten, aber nicht lungenkranken Personen in derselben Weise. Es hat sich dabei folgendes ergeben: Hämoglobin und Erythrozytenzahl haben sich bei den Kontrollfällen nicht wesentlich verändert. Bei einem Teil der Lungenkranken, besonders bei denen, die eine erhebliche objektive Besserung durch die Be-

strahlung erreichten, hatten sich Hämoglobin und Erythrozyten, z. T. recht erheblich, vermehrt. Gutstein glaubt, dass diese Veränderungen als Folge der Besserung der Lungenkrankheit aufzufassen seien, nicht als direkte Folge der Bestrahlung. In diesem Sinne werden wohl die meisten Beobachtungen von günstiger Beeinflussung des Blutes durch Bestrahlung mit Quarzlicht aufzufassen sein, namentlich solche aus Lungenheilstätten. Ich wenigstens konnte bei Lungenheilstättenpatienten stets die Beobachtung machen, dass Erythrozytenzahl und Hämoglobingehalt am Schlusse der Kur fast in allen Fällen erhöht waren. Einen Unterschied zwischen Patienten, die lediglich die in den Heilstätten übliche hygienisch-diätetische Kur machten und solchen, die daneben noch mit künstlicher Höhensonne bestrahlt wurden, habe ich nie beobachten können.

Betrachten wir nun das Verhalten der weissen Blutkörperchen. Bardenheuer fand die Zahl der Leukozyten unter dem Einfluss der Hochgebirgssonne herabgesetzt, bei gleichzeitiger relativer Vermehrung der Lymphozyten. Zum gleichen Ergebnis gelangte Berner nach Einwirkung des Quarzlichtes. Wernscheid kommt bei seinen obenerwähnten Versuchen bezügl. des weissen Blutbildes zu folgenden Ergebnissen:

Es zeigte sich:

1. Eine Abnahme der Leukozyten, wechselnd bis zur Hälfte ihrer Zahl.
   a) An der Abnahme der Leukozyten sind besonders beteiligt die polymorphkernigen Neutrophilen, die

Mononukleären, die Mastzellen und auch die Eosinophilen.

b) Die Lymphozyten erfahren keine wesentliche zahlenmässige Änderung. Im Verhalten zur Gesamtzahl der anderen Arten entsteht also

2. eine relative Lymphozytose.
3. Die Eosinophilen nehmen auch ab, haben aber das Bestreben, sich auf der prozentualen Anfangshöhe zu halten.
4. Je nach dem Typus des Betreffenden, ob blond oder dunkel, nehmen die Leukozyten mehr oder weniger ab.
5. Die Abnahme der Leukozyten ist dem vorgeschrittenen Stadium umgekehrt proportional.

Gutstein fand, sowohl bei tuberkulösen als auch bei nichttuberkulösen Bestrahlten, in einem Teil der Fälle eine Verminderung der Gesamtleukozyten. In den übrigen Fällen zeigte die Gesamtleukozytenzahl unregelmässige Schwankungen. Hinsichtlich des Blutbildes ergab sich bei den Kontrollfällen und bei den bestrahlten Lungenkranken im grösseren Teil der Fälle eine recht erhebliche Vermehrung der Lymphozyten. In den übrigen Fällen waren dieselben unverändert oder sogar vermindert.

Waltschaff fand nach Quarzlichtbestrahlungen eine Steigerung der Leukozyten um 3500—4000; es stellte sich eine Vermehrung der Neutrophilen heraus.

Weill kommt, trotz eingehenden Untersuchungen zu keinem eindeutigen Resultat. Er nimmt mit Gutstein an, dass die Reaktion des tuberkulösen Orga-

nismus keine einheitliche sei. Ausserdem kommt er zu der Meinung, dass die Wirkung der Bestrahlung nicht zum wenigsten abhängig sei von der Tageszeit, zu der sie vorgenommen wird. Da man allgemein der Ansicht ist, dass das Auftreten einer Lymphozytose für die Heilung der Tuberkulose günstig ist, so ist es klar, dass man für die Bestrahlungen am besten die Tageszeit auswählt, in der eine Vermehrung der Lymphozyten am ehesten zu erwarten sein wird. Nach Weills Versuchen ist dies am leichtesten vormittags der Fall. Die Erklärung, dass zu dieser Zeit die leuko- und lymphopoëtischen Organe viel intensiver auf Bestrahlungsreize reagieren als während der Nachmittagsstunden, wo ihre Inanspruchnahme infolge der physiologischen Steigerung der Leukozytenwerte eine weit stärkere ist, klingt plausibel.

Nach Arneth ist für das Blut bei Tuberkulose charakteristisch eine Verschiebung des neutrophilen Blutbildes. Als Norm nimmt man im Blute 25% Lymphozyten, 65—70% Neutrophile und ungefähr 6—7% für die übrigen Formen zusammen an. Bei der Tuberkulose tritt nun bei normalen Zahlenverhältnissen für die Erythrozyten und annähernd normalen Werten für die Leukozyten eine Verschiebung ein zugunsten der Lymphozyten unter Verminderung der Neutrophilen. Arneth vermutet als Ursache dieser Erscheinung die Bildung von Antikörpern durch die Neutrophilen, indem letztere unter Freiwerden der Antikörper zerfallen. Die von den meisten oben an-

geführten Untersuchern festgestellte Tatsache, dass bei Tuberkulösen nach Bestrahlungen mit der Quarzlampe eine Abnahme der Gesamtleukozytenzahl stattfindet, wobei die Neutrophilen besonders beteiligt sind, lässt sich auf diese Weise zwanglos erklären und würde für eine günstige Beeinflussung des Blutes und der Antikörperbildung sprechen. Wie aber soll man die Vermehrung der Neutrophilen erklären, die Waltscheff bei seinen Versuchen durchgehend, Weill und andere in einem grossen Teil der bestrahlten Tuberkulösen gefunden haben? Geht vielleicht dem vermehrten Zerfall eine vermehrte Bildung von Neutrophilen voraus, und bleiben diese eine Zeitlang im strömenden Blute, ehe sie im weitgehenden Masse dem Zerfall anheimfallen?

Nach Much besteht der Körper der Tuberkelbazillen aus Eiweiss und Fettgemisch (Neutralfett, Fettalkohol, Lipoide, Fettsäuren). Wie Bergel nachgewiesen hat, bilden die Lymphozyten ein lipolytisches Ferment, welches geeignet ist, die Fetthülle der Tuberkelbazillen anzugreifen und diese infolgedessen — da ihre Widerstandskraft bekanntlich auf dieser Fetthülle beruht — der Vernichtung zuzuführen. Die neutrophilen Elemente im Blute bilden nach Müller-Jochmann dagegen ein peptoproteolytisches Ferment, welches bestimmt ist, den Eiweissbestand der Tuberkelbazillen anzugreifen. Theoretisch müssten also eine Lymphozytose und eine Neutrophile im Blute die günstigsten Bedingungen für die Zerstörung des Tuberkelbazillus im tuberkulösen Organismus sein. Auf der Anschauung, dass es gelingen

müsse, dem tuberkulösen Organismus die zur Zerstörung der Tuberkelbazillen notwendigen, ihm aber jeweils mangelnden oder nur in ungenügender Menge zur Verfügung stehenden Substanzen zur Fettlösung bzw. Eiweisszerstörung künstlich zuzuführen, bzw. ihre Bildung anzuregen, beruhen die Versuche zur Heilung der Tuberkulose durch Partial-Antigene nach Deycke-Much und durch Nastin, sowie ein Vorschlag von Reichmann (Jena), Lymphozyten aus Exsudaten dem Körper einzuverleiben.

Einfluss des Quarzlichts auf den Stoffwechsel.

Einen ganz besonderen Einfluss hat man dem ultravioletten Licht auf den Stoffwechsel zugeschrieben. Stoffwechsel im engsten Sinne bedeutet nichts anderes als Aufnahme von Sauerstoff in die Zelle und die sich daran anschliessenden biochemischen Umsetzungen. Und da Krankheit auf einem Darniederliegen des Stoffwechsels beruht, muss eine Förderung des Stoffwechsels notwendigerweise eine günstige Beeinflussung der Krankheit bedeuten. Nach Wagner kann man sich vorstellen, „dass alle vom Lichte getroffenen Sauerstoffträger des Körpers vor allem die roten Blutkörperchen der Hautgefässe, ultraviolette Strahlen absorbieren und in der Blutbahn ins Innere des Körpers tragen, mithin dem Körper reichlich Energie zuführen, was eine Erhöhung des Stoffwechsels bedingt“. Ausser im Sauerstoff der roten Blutkörperchen findet in den Eiweißsubstanzen

eine Absorption ultravioletten Lichtes statt. Es findet eine Steigerung der Oxydations- und Reduktionsvorgänge im Körper statt, die sich in einem deutlichen Einfluss auf den Gesamtzustand äussert: Das allgemeine Wohlbefinden wird erhöht, das körperliche und geistige Kraftgefühl gehoben. Hand in Hand damit geht eine Steigerung des bei Tuberkulösen bekanntlich oft darniederliegenden Appetits, und infolgedessen kommt es zu (oft erheblichen) Gewichtszunahmen. Ob aber gerade letztere in Lungenheilstätten, aus denen die meisten diesbezüglichen Beobachtungen stammen, auch nur z. T. auf den Einfluss der Quarzlichtbehandlung zurückzuführen sind, ist zum mindesten zweifelhaft, und man kann gerade in Lungenheilstätten nicht selten die Erfahrung machen, dass Patienten, die trotz aller Ruhe und vielen Essens nicht recht zunehmen wollen, auch nach Bestrahlung mit der Quarzlampe keine besseren Gewichtszunahmen erzielen, und dass andererseits solche Patienten, die während einer Bestrahlungskur regelmässig zunahmen, auch nach Beendigung derselben bei lediglich hygienisch-diätetischer Heilstättenbehandlung ihre gewohnten wöchentlichen Gewichtszunahmen zu verzeichnen haben. Wenn daher z. B. Gutstein berichtet, dass von seinen 28 Fällen von Lungentuberkulose 22 eine erhebliche Gewichtszunahme (7mal über 5 kg!) nach der Quarzlampenbestrahlungskur zu verzeichnen gehabt hätten, so steht noch lange nicht fest, à Conto wessen diese günstigen Resultate zu buchen sind. Nach den Erfahrungen von Grau-Honnef erreicht man eine günstige

Beeinflussung des Gewichts mit Quarzlicht namentlich bei günstigen Fällen von geringer Ansdehnung des Lungenprozesses. Ob aber gerade diese günstigen Formen der Tuberkulose bei einer Heilstättenkur nicht auch ohne Höhensonne gute Gewichtszunahmen zeigen, namentlich wenn man weiss, wie die Patienten in den Lungenheilstätten im Frieden überfüttert wurden? Andererseits hat Grau aber auch öfter Gewichtsabnahmen gesehen, besonders, wenn zu kleine Dosen in zu langsamer Steigerung verabfolgt wurden; diese Gewichtsabnahme trat namentlich bei fiebernden Patienten ein. Bei nervösen Patienten kann man nicht selten Unruhe, Aufregung und Herzklopfen, sowie schlechten Schlaf beobachten, besonders nach den ersten Bestrahlungen. Diese unangenehmen Wirkungen, die sich bei den meisten Patienten übrigens bald verlieren, sind z. T. sicher als Ozonwirkung aufzufassen. Eine künstlich starke ozonhaltig gemachte Luft fällt zunächst durch ihren durchaus nicht angenehmen Geruch auf; es stellt sich leicht Reizung der Konjunktiven ein, später treten Schläfrigkeit und die Symptome der Reizung der Respirationsschleimhaut auf. Da die Räume, in denen die Bestrahlungen vorgenommen werden, meistens sehr unzureichend gelüftet werden, klagen auch oft die Personen, die nicht selbst bestrahlt werden, sondern sich aus andern Gründen in dem betreffenden Raum aufhalten, etwa weil sie die Quarzlampen bedienen müssen, über diese unangenehmen Nebenwirkungen. Von nicht ganz wenigen Patienten werden nach den ersten Be-

strahlungen Störungen des Allgemeinbefindens und des Appetits angegeben, mitunter auch Kopfschmerzen. Dabei ist mir wiederholt aufgefallen, dass solche Patienten, die früher einmal ein Kopftrauma erlitten hatten, stets über heftige Kopfschmerzen bei und nach den Bestrahlungen klagten und deswegen dieselben oft überhaupt ganz aufgeben mussten. Eine Erklärung für diese immerhin auffallende Tatsache vermag ich nicht zu geben. Kovács machte ferner die Beobachtung, dass die Bestrahlungen zuerst ziemlich häufig von kleinen psychischen Störungen begleitet waren.

Wirkungen der Quarzlichtbestrahlungen bei Schmerzen.

Über günstige Wirkungen der Bestrahlungen bei Schmerzen aller Art, namentlich bei pleuritischen, liegen zahlreiche Mitteilungen vor. So schreibt z. B. Roepke: „Ist bei Lungentuberkulose das Brustfell miterkrankt durch trockne Entzündungen, Verklebungen oder Schwartenbildungen, dann sind mit einer gewissen Regelmässigkeit günstige Einflüsse von energisch durchgeführten Bestrahlungen zu erwarten. Letztere können ohne alle Bedenken bei allen Kranken erfolgen, weil sie nie schaden. Hier beruht ein guter Teil der Wirkung auf der starken und nach der Bestrahlung lange andauernden Hyperämisierung der Haut, die zur Entlastung im Brustfellraum führt, und auf günstiger gestalteten Aufsaugungsverhältnissen.“ Kovács beobachtete, dass Neuralgien,

Myalgien und pleurale Schmerzen schon nach 3—4 Bestrahlungen aufhörten, in vielen Fällen endgültig. Auf ein Rundschreiben, das Heusner an die Leiter der Lungenheilstätten schickte, und worin er über die Erfahrungen in den einzelnen Heilstätten über die Erfolge der Bestrahlungen mit natürlicher Sonne und mit künstlicher Höhensonne um Auskunft bat, gingen viele Antworten ein, die die analpetische Wirkung der Quarzlichtbestrahlungen bestätigten. Bacmeister berichtet über günstige Wirkung bei der Resorption pleuritischer Exsudate.

Auftreten von „Herdreaktionen" nach Quarzlichtbestrahlungen.

Über das Auftreten sog. „Herdreaktionen" nach Bestrahlungen mit der Quarzlampe sind in der Literatur bis heute nur ganz vereinzelte Mitteilungen zu finden. Abgesehen davon, dass es meist sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich sein dürfte, festzustellen, ob das Auftreten einer Herdreaktion nach einer Bestrahlung auf diese zurückzuführen ist, oder ob andere Faktoren mitspielten oder gar die alleinige Ursache waren, wodurch das veränderte Verhalten einer erkrankten Lungenpartie herbeigeführt wurde, wird man Herdreaktionen überhaupt wohl nur bei länger dauernden Bestrahlungen aus kurzer Entfernung erwarten dürfen; und da man sich seit mehreren Jahren daran gewöhnt hat, mit ganz geringer Bestrahlungsdauer und aus grosser Ent-

fernung zu beginnen und „schleichend“ vorzugehen, so wird man nur selten Gelegenheit haben, Herdreaktionen im Anschluss an Bestrahlungen zu beobachten. Grau berichtete s. Z. einiges darüber. Er beobachtete, dass im Anschluss an Vollbestrahlungen eine Änderung sowohl des Lungenbefundes, als auch des Befindens in dem Sinne eintrat, dass das Atemgeräusch rauher wurde und sich zuweilen dem unbestimmten Typus näherte, vereinzelt sogar dem bronchialen nahe kam. Dazu war eine deutliche Zunahme der Rasselgeräusche zu konstatieren; diese wurden zuweilen auch feuchter und klangvoller, als sie zu Beginn der Bestrahlungskur gewesen waren. Er glaubt, dass durch Häufung der durch die Bestrahlungen gesetzten Reizwirkungen, namentlich bei schweren Fällen, besonders zahlreiche, feuchte, klangvolle Rasselgeräusche auftreten können, wobei diese gleichzeitig über grösseren Bezirken zu hören seien, als es vorher der Fall gewesen sei. Mehrfach konnte er die örtliche Reaktion erst am folgenden oder übernächsten Tage feststellen. Ihr Auftreten zeigte sich abhängig einmal von der Art der Erkrankung, sodann von der Art der Bestrahlung, so zwar, dass Reaktionserscheinungen umso leichter auftraten, je aktiver die Erkrankung war, indem Fälle mit frischen, schlecht abgegrenzten Herden und solche mit zahlreichen zerstreuten Herden und Neigung zum Zerfall häufiger stärkere Reaktionen aufwiesen. Daneben wurden aber auch bei durchaus gutartig erscheinenden Formen ausgesprochene Reaktionen beobachtet. Von entscheidender Bedeutung scheint nach

Grau auch die Art der Bestrahlung zu sein. Schwächere Bestrahlungen in grösseren Zwischenräumen ausgeführt, sollen leichtere Herdreaktionen auslösen.

Einfluss des Quarzlichtes auf den objektiven Lungenbefund.

Schwierig zu entscheiden ist es auch, welchen Anteil man den Bestrahlungen an der objektiven Besserung eines Lungenbefundes zuschreiben darf. Hier stammen die meisten Mitteilungen wiederum aus Lungenheilstätten, wo die hygienisch-diätetische Behandlung immer noch im Vordergrunde steht, so dass man in der Beurteilung eines Erfolges sehr vorsichtig sein muss. Immerhin liegen einige Beobachtungen vor, wo die Besserung in so auffälliger Weise im Anschluss an die Bestrahlung auftrat, dass man einen Zusammenhang nicht gut in Abrede stellen kann. Über einige derartige Fälle berichtet Kováes. Er beobachtete auffällige Besserungen des objektiven Lungenbefunds unter Quarzlichtbehandlung namentlich bei Prozessen, bei denen auch vorher keine grossen Veränderungen nachzuweisen gewesen waren. Es zeigte sich eine rasche Abnahme der Rasselgeräusche. Natürlich wird man da wieder den Einwand machen können, dass gerade solche Fälle an sich die Tendenz zur Besserung und Ausheilung haben. Von 28 Fällen, die Gutstein beobachtete, zeigten 17 eine objektiv nachweisbare Besserung; darunter befanden sich Fälle, bei denen die Krankheitserscheinungen zu einem sehr

grossen Teil verschwunden waren. Im Röntgenbild waren in 13 Fällen Zeichen einer erheblichen, in 7 Fällen einer geringen Besserung vorhanden, während das Röntgenbild nur einmal eine Zunahme der tuberkulösen Lungeninfiltration zeigte. Wie verschieden übrigens die Ansichten der Tuberkulose-Fachärzte bezüglich der Besserung des objektiven Lungenbefundes sind, zeigen die Antworten auf obenerwähnte Rundfrage Heusners: Von den begeistertsten Zustimmungen bis zur glatten Verneinung jeden Erfolges sind alle Ansichten vertreten. Ein Beobachter behauptet, 75% Besserungen beobachtet zu haben, ein anderer berichtet von 60—65% Heilungen, andere sind ausserordentlich skeptisch oder bestreiten jede günstige Beeinflussung eines Lungenherdes. Schellenberg schreibt z. B.: „Ich habe in letzter Zeit ziemlich viel Bestrahlungen mit der Quarzlampe vorgenommen, muss aber sagen, dass ich bei Behandlung der Lungentuberkulose mit denselben objektiv keinerlei Erfolg gesehen habe". Wie es möglich ist, dass die Leiter der verschiedenen Lungenheilstätten, die ihre Beobachtungen, man kann wohl ruhig sagen, unter genau denselben Bedingungen machten, zu so verschiedenen Urteilen über den Erfolg einer Heilmethode kommen können, ist schwer verständlich. Übrigens möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass die Stimmen derjenigen, die an eine objektive Besserung des Lungenbefundes durch Quarzlichtbehandlung nicht glauben, offenbar in der Mehrzahl sind.

Beeinflussung des Fiebers durch Quarzlicht.

Betrachten wir nun die Beeinflussung des Fiebers durch Quarzlichtbehandlung. Auch hierüber sind die Ansichten sehr geteilt. Das tuberkulöse Fieber muss als Toxinwirkung aufgefasst werden. Ein tuberkulöser Herd sendet stets Toxine in seine Umgebung und in den Gesamtorganismus. Die Höhe des Fiebers ist abhängig von der Toxinmenge und der Menge der zum Kampf bereiten Abwehrstoffe. Eine lokale Beeinflussung der Tuberkel-Bazillen und damit eine Beeinflussung der Toxinbildung lässt sich auf Grund der nachgewiesenen bakteriziden Wirkung der ultravioletten Strahlen annehmen. Diese desinfizierende Wirkung reicht jedoch bei den tiefer im Gewebe sitzenden tuberkulösen Herden nicht aus; da die Strahlen der Quarzlampe schon durch die oberflächlichen Schichten absorbiert werden, können ausreichende Energiemengen nicht in die Tiefe gelangen. Die entgiftende Wirkung der ultravioletten Strahlen beruht auf ihrer Eigenschaft, die Toxine derart zu verändern, dass sie ihre toxischen Eigenschaften verlieren. Um eine vollständige Entgiftung herbeizuführen, sind freilich recht erhebliche Bestrahlungsintensitäten notwendig, die für therapeutische Zwecke garnicht in Betracht kommen können. Bei der entgiftenden Wirkung der ultravioletten Strahlen sind aber noch einige andere Faktoren zu berücksichtigen. Durch die Bestrahlung wird eine reaktive Hyperämie und eine verstärkte Lymph-

strömung hervorgerufen. Als Folge dieser erhöhten Lymphströmung werden nicht geringe Mengen des im lokalen Herde angesammelten Toxins vom Herde weg in die Umgebung geschwemmt, es tritt also eine Verdünnung der Toxine ein, mithin eine indirekte Entgiftung. Gleichzeitig werden die im Körper gebildeten Antitoxine in grösserer Menge an den tuberkulösen Herd herangelockt.

Wie aus zahlreichen Versuchen Thederings hervorgeht, bewirkt die Bestrahlung mit der Quarzlampe eine Temperaturerniedrigung, welche bei fiebernden Personen auffälliger ist, als bei solchen mit normaler Temperatur, und zwar gehorcht dabei die Temperatur dem Gesetz, dass sie um so tiefer fällt, je höher sie vor der Bestrahlung gewesen ist. Thedering kam bei seinen Versuchen zu dem Ergebnis, dass die normale Temperatur durchschnittlich um 0,2—0,3° fällt, die hochfieberhafte dagegen um 1,0°; diese Temperaturerniedrigungen waren aber immer erst nach $^1/_4$—$^1/_2$stündiger Dauer des Lichtbades festzustellen; am deutlichsten traten diese Wirkungen nach einstündiger Bestrahlung auf. In den meisten Fällen stieg die Temperatur später nach und nach wieder an, so dass sie 4—6 Stunden nach beendeter Bestrahlung die alte Höhe wieder erreicht hatte; nur in wenigen Fällen blieb die erreichte niedrige Temperatur bis zum anderen Tage bestehen. Als Grund für die beobachtete Temperaturerniedrigung nimmt Thedering an, dass durch die aktive Erweiterung der Hautgefässe eine vermehrte Wärmeabgabe nach aussen erfolge.

Roepke berichtet, er habe Entfieberungen nach Quarzlichtbestrahlungen wiederholt beobachtet, er ist aber in der Deutung dieser Beobachtungen recht vorsichtig, indem man nach seiner Meinung nur selten oder nie in der Lage ist, abzugrenzen, welcher Anteil an der Besserung der Quarzlampe zuzuschreiben ist und welcher der in Heilstätten allgemein üblichen Behandlung hygienisch-diätetischer Art. Nennenswerte oder länger andauernde Fieberanstiege hat er jedenfalls nach den Bestrahlungen niemals beobachtet. Auch Kovács berichtet, dass bei den von ihm beobachteten Fällen von Lungentuberkulose subfebrile, 38° nicht erreichende Temperaturen nach 2—3wöchiger Bestrahlung allmählich sanken und normal wurden und blieben. Ueber sehr günstige Erfolge über Entfieberung Tuberkulöser nach Quarzlichtbehandlung berichtet Kölle im Jahresbericht der Deutschen Heilstätte in Davos vom Jahre 1915. Kölle machte seine Beobachtungen in der Zweiganstalt der Deutschen Heilstätte in Agra bei Lugano. Er schreibt: „In manchen Fällen von wochenlang andauerndem, hartnäckigem Fieber, das allen Fiebermitteln trotzte, trat nach mehreren Bestrahlungen ein deutlicher Abfall der Temperatur bis zur Norm ein, die konstant blieb, und die wir auf die Quarzlampenbestrahlungen zurückführen müssen.“ Ausführlicher führt er 4 Fälle an, alles dritte Stadien, die bis 38,4° Fieber hatten, das auf Pyramidon und Aspirin trotz längerdauernder Darreichung nicht merklich zurückgegangen war. Schon nach wenigen Bestrahlungen machte sich in allen 4 Fällen eine auffallende Besserung be-

merkbar, und nach der 6. bis 7. Bestrahlung war und blieb die Temperatur dauernd normal. Aehnliche auffallend günstige Erfolge führt Kölle im Jahresbericht von 1916 an, während in der Davoser Anstalt, deren ärztliche Berichte von Kronberger verfasst sind, Beobachtungen über günstige Beeinflussung des Fiebers nicht gemacht wurden. Von den 28 Fällen von Lungentuberkulose, über die Gutstein berichtet, hatten 15 bei Beginn der Bestrahlungskur Fieber; dies verschwand in 7 Fällen vollständig, in 3 Fällen wurden die Temperaturen, die bis 39° betrugen, auf subfebrile Werte herabgedrückt; nur in 5 Fällen wurden die bestehenden subfebrilen Temperaturen durch die Bestrahlungen nicht beeinflusst. Auch Grau beobachtete in einigen Fällen Entfieberung durch systematische Anwendung dosierter Bestrahlungen. Andererseits hat er aber auch garnicht selten Patienten beobachtet, die auf die Bestrahlung mit erhöhter Temperatur reagierten; auch bei leichten, an sich durchaus gutartigen Tuberkulosen sah er öfter diese Wirkung eintreten; bei diesen Patienten handelte es sich zwar meist um geringe Steigerungen der Körperwärme, die aber erst nach mehreren Tagen abklangen. Bei manchen Patienten trat die Temperaturerhöhung erst am zweiten oder dritten Tage nach der Bestrahlung auf. Grau glaubt, dass es sich bei den beobachteten Temperatursteigerungen stets um einen am Herd ablaufenden Vorgang handle, der dementsprechend ernst zu bewerten sei. Systematische Untersuchungen über die Beeinflussung der Körpertemperatur Lungentuberkulöser durch

Quarzlicht stellte auch Levy an. Auf der Lungenbeobachtungsstation eines Reservelazaretts behandelte er eine Anzahl fieberfreier Patienten mit Quarzlichtbädern. Erst wurden Brust und Bauch, dann der Rücken bestrahlt. Die Bestrahlungen wurden mit Pausen von einem oder mehreren Tagen vorgenommen. Levy beobachtete in einem seiner Fälle, der vorher nie über 37,6° (rektal) Temperatur zeigte, Fieber bis zu 38,6°, in mehreren anderen Fällen deutlich subfebrile Temperaturen (bis 38°). In anderen Fällen trat zwar kein Fieber auf, es machten sich auf der Kurve jedoch starke Tagesschwankungen geltend; in wieder anderen Fällen blieben die Bestrahlungen ohne nachweisbaren Einfluss auf die Temperaturen. Irgend eine Gesetzmässigkeit in der Beeinflussung der Körpertemperatur Tuberkulöser durch Bestrahlungen mit der künstlichen Höhensonne konnte nicht festgestellt werden.

Wie ist nun der anscheinende Widerspruch zu erklären, dass bei Tuberkulösen in dem einen Fall durch Quarzlicht eine Erniedrigung, im andern Falle aber eine Erhöhung der Körpertemperatur eintritt? Man kann wohl mit Kovács und Wagner annehmen, dass eine Temperaturerhöhung auf dem Freiwerden einer übergrossen Menge von Toxinen aus dem lokalen Herde bei einer relativ ungenügenden Menge der gebildeten Antitoxine beruht. Wie wir bereits oben gesehen haben, tritt durch die, infolge der Bestrahlung erhöhten, Lymphströmung ein Transport der Toxine vom tuberkulösen Herde in die nähere und weitere Umgebung ein. Bei

zu hoher Dosierung der Bestrahlung wird nun mehr Toxin in den Gesamtorganismus abgeschwemmt als den zur Verfügung stehenden Antitoxinen entspricht. Durch das Freiwerden der Toxine tritt also gewissermassen eine „Autotuberkulinisation" des Organismus ein. Fieber muss also eintreten, wenn die zulässige Grenze der „Autotuberkulinisation" überschritten ist, d. h. wenn die freigewordenen Toxine das Übergewicht über die kampfbereiten Antitoxine bekommen. So erklären sich auch zwanglos die von mancher Seite mitgeteilten Beobachtungen über Temperatursteigerungen bei Quarzlampenbestrahlungen in Kombination mit Fremdtuberkulinbehandlung: Die Summe von eingeführtem Fremdtuberkulin" und „Autotuberkulin" (= die durch die Bestrahlung freigemachten und vom lokalen Herde in den Gesamtorganismus weggeschwemmten Toxine) übersteigen eben die jeweils erlaubten Dosen. Kovács z. B. bemerkt über seine diesbezüglichen Beobachtungen folgendes: „Ich möchte eine interessante Erfahrung erwähnen, welche ich jedesmal machte, so oft ich die Ultraviolettbestrahlung mit der Tuberkulinbehandlung kombinierte. Im Verlauf der Insolationskur machte sich nämlich eine erhebliche Steigerung der Tuberkulinempfindlichkeit bemerkbar. Bei früher ohne jede Reaktion ertragenen Dosen bekam ich solche mit Fieber und anderen Allgemeinerscheinungen verbundene Reaktionen, dass ich gezwungen war, die Dosen bedeutend zu reduzieren, die Injektionen in grösseren Intervallen zu verabreichen und — nicht selten — das Tuberkulin ganz wegzulassen."

Einfluss des Quarzlichts auf Lungenblutungen.

Betrachten wir nunmehr den Einfluss der Quarzlampenbestrahlungen auf Lungenblutungen. Die Angst vor der Blutung war von jeher ein Schreckgespenst für jeden Lungentuberkulösen. Man hat die Blutung zunächst gegen jedes Heilverfahren gegen Tuberkulose ins Feld geführt: Gegen das Hochgebirge, gegen das Tuberkulin, gegen das Luftbad und in nicht geringem Masse gegen jegliche Bestrahlungstherapie. Tatsächlich kennen wir die eigentliche Ursache der Lungenblutungen bisher noch nicht, soviel auch darüber geredet und geschrieben wurde. Die am meisten verbreitete Anschauung ist wohl die, dass die einzelnen Gewebsteile dem Fortschreiten eines Einschmelzungsprozesses ungleichen Widerstand entgegensetzen, wobei die fibrös entarteten Bronchien und Gefässe dem zerstörenden Prozess am längsten widerstehen; bei den Gefässen kommt begünstigend noch hinzu, dass sie durch übermässige Wucherung ihrer Intima frühzeitig, d. h. noch bevor sie in den Einschmelzungsprozess mit hineinbezogen werden, obliterieren. Tatsächlich kann man auf dem Sektionstisch nicht selten die Beobachtung machen, dass die verdickten und obliterierten Arterien als derbe Stränge durch eine Kaverne hindurchziehen. Ferner kommt wohl manche Hämoptoe dadurch zustande, dass sich an den aus den Kavernen herausragenden Gefäßstümpfen kleine Aneurismen bilden, die eines Tages

zerreissen. Vielfach ist die Meinung verbreitet, dass eine Hyperämisierung der Lunge zu Blutungen Veranlassung geben oder sie wenigstens begünstigen könne. Diese Ansicht wird wohl am meisten gegen Sonnenbäder und auch gegen Quarzlampenbestrahlungen ins Feld geführt. Tatsächlich hat diese Ansicht etwas Überzeugendes. In einem festen Organ haben die dasselbe durchziehenden Gefässe ohne Zweifel eine ganz andere Stütze als in dem weichen, spinnwebartigen Maschengewebe der Lunge, wo sie fast frei und ohne Halt liegen; ein wesentliches wandverstärkendes und wandstützendes Moment fehlt hier fast gänzlich. Sind also Gefässe geschwächt, oder ist das umliegende, an und für sich schon kaum haltende und stützende Gewebe aus irgend einem Grunde insuffizient geworden, so können sie bei einer aktiven Hyperämisierung, die durch die Bestrahlung offensichtlich hervorgerufen wird, unter Umständen zerreissen und so zu einer mehr oder weniger heftigen Blutung Veranlassung geben, und zwar allein schon infolge der Beschleunigung des Blutstroms, die durch die Hyperämie hervorgerufen wird, ohne jede Drucksteigerung. Will man also mit einer Hyperämisierung eine bessere Durchblutung und Ernährung der erkrankten Lunge herbeiführen, so erhöht man damit andererseits ohne Zweifel unter Umständen die Gefahr einer Blutung. Wenn aber die Verhältnisse wirklich so liegen, wie wir sie oben geschildert haben, so wäre ja damit der Beweis erbracht für die Tiefenwirkung des Quarzlichts, die ihm doch meist abgesprochen wird; ob die Tiefen-

wirkung nun direkt oder indirekt ist, bleibt sich in praxi ja völlig gleichgültig. Wenn man übrigens bedenkt, dass der arterielle Blutdruck durch die Bestrahlung in den meisten Fällen herabgesetzt wird und dass, wie Morins nachgewiesen hat, bei der Lichtbehandlung eine Vermehrung des Kapillardrucks in der Haut und eine Verminderung des Arteriendrucks eintritt, so kann man nicht gut annehmen, dass die Gefahr der Blutung bei Bestrahlungen sehr gross ist. Dass eine Hyperämisierung der tuberkulösen Lunge nicht notwendig eine Blutung im Gefolge haben muss, zeigen übrigens deutlich die Versuche von Schmidt-Halle, der Lungenkranke mehrmals täglich mit heisser Luft behandelte, wobei die Temperatur am Einatmungsrohr 120—180° betrug. Ein günstiger Einfluss auf das Lungenleiden war zwar nach diesen Versuchen nicht festzustellen, aber es traten auch keine Blutungen auf, obwohl es sich hier doch um ganz beträchtliche Grade von Hyperämie gehandelt haben muss. Bei langsamer Gewöhnung lässt sich die Gefahr der Blutungen nach Quarzlampenbestrahlungen, wenn sie überhaupt besteht, sicher vermeiden, genau so gut wie beim Tuberkulin. Bach berichtet über folgenden Fall, der erstaunlich ist, wenn man nicht annehmen will, dass es sich um einen Zufall gehandelt hat: Er bestrahlte einen 34jährigen Herrn mit Lungentuberkulose, der wiederholt Lungenblutungen gehabt hatte, ein ganzes Jahr lang regelmässig 2—3mal wöchentlich bis zu 30 Minuten Dauer im Lampenabstande von 30—50 cm abwechselnd auf der Vorder- und Rück-

seite des Rumpfes. Seit den Bestrahlungen trat nie mehr Lungenbluten ein. Infolge dieser Erfahrung kam B. zur Auffassung, dass Lungenblutungen keine Gegenindikation für Quarzlampenbestrahlungen seien. Auch Kölle berichtet über mehrere Fälle, die er trotz wiederholter Blutungen mit günstigem Erfolge mit der Quarzlampe bestrahlte; allerdings sah er in andern Fällen öfter Wiederholungen der Blutungen, so dass er sich gezwungen sah, die Bestrahlungen einzustellen. Auch unter den von mir beobachteten Fällen fanden sich mehrere, die früher öfter, z. T. recht erhebliche Lungenblutungen gehabt hatten, z. B. Fall 1, 2, 4, 6 und 10. Eine Wiederholung der Blutungen während der Bestrahlungskur fand in keinem dieser Fälle statt, obwohl ich die Patienten auch nach Abschluss meiner Untersuchungen daraufhin noch weiter beobachtete. In den Antworten, die auf die oben erwähnte Rundfrage Heusner's eingegangen waren, wird nur von einem einzigen Falle berichtet, wo man bald nach der Bestrahlung eine Blutung auftreten sah, die man als Folge derselben ansehen zu müssen glaubte. Natürlich ist es auch hier wieder sehr schwer zu entscheiden, ob eine im Laufe einer Bestrahlungskur auftretende Blutung als Wirkung und Folge der Bestrahlung aufzufassen ist, oder ob sie auch ohne sie aufgetreten wäre, zumal wenn es sich um Patienten handelt, die früher bereits an Blutungen gelitten hatten. Im allgemeinen ist man jedoch in Lungenheilstätten sehr vorsichtig mit der Indikationsstellung gegenüber Quarzlampenbestrahlungen bei Pa-

tienten, die zu Blutungen neigen. Grau beobachtete ein Auftreten von stärkeren Blutungen nicht. In einem Falle trat eine leichte Blutung zweifellos im Zusammenhang mit der Bestrahlung auf. Hingegen berichtet Kovács über mehrere Fälle von Blutungen im Anschluss an Bestrahlungen mit künstlicher Höhensonne und sieht in ihrem Vorkommen eine Gegenanzeige ihrer Anwendung. Gutstein stellte durch zahlreiche Vorversuche zunächst fest, dass das ultraviolette Licht keinen schädlichen Einfluss auf die tuberkulöse Lungenerkrankung ausübe, und dass sich insbesondere ein häufigeres Auftreten von Hämoptoen nicht nachweisen lasse. Nach den Erfahrungen Wagners empfiehlt es sich, bei Blutungen, die während einer Bestrahlungskur auftreten — er sieht in ihnen gelegentlich ein Äquivalent einer Tuberkulinreaktion —, zeitweise die Bestrahlungen auszusetzen oder ganz davon abzusehen.

Beeinflussung des Hustens und des Auswurfs durch Quarzlicht.

Bezüglich der Beeinflussung des Hustens durch Quarzlampenbestrahlungen liegen sehr wenige genauere Angaben vor. Meine eigenen Erfahrungen gehen dahin, dass irgend eine Gesetzmässigkeit nicht festzustellen ist. Manche Patienten gaben zwar an, sie hätten eine Verminderung des Hustens bemerkt, aber abgesehen davon, dass man solchen Angaben kein grosses Gewicht beilegen darf, eignen sich die Patienten in Lungenheil-

stätten fast ausnahmslos eine gewisse Technik des Hustens an und lernen es, denselben weitgehend zu unterdrücken, und es ist bekannt, dass z. B. in einem Konzert oder an einem Unterhaltungsabend in einer Lungenheilstätte überhaupt nicht gehustet wird. Bacmeister hat besonders gute Erfolge bei den trockenen Formen des tuberkulösen Katarrhs und Verschwinden des Reizhustens gesehen. Genauere Beobachtungen kann man natürlich in bezug auf das Verhalten des Auswurfs machen. Lässt man die 24stündige Menge des Auswurfs messen und in ccm auf der Fieberkurve vermerken, so wird man in den meisten Fällen eine Verminderung der Auswurfsmenge feststellen können, wobei natürlich auch wieder die Schwierigkeit besteht, zu beurteilen, welchen Anteil man der Bestrahlungskur zuschreiben darf. Grau dagegen fand in einigen Fällen eine Vermehrung des Auswurfs um 10—100 ccm in 24 Stunden; und zwar setzte die Vermehrung gleich nach der Bestrahlung ein und klang in kürzerer oder längerer Zeit wieder ab. Eine Erklärung für diese Erscheinung gibt er nicht. Da die vermehrte Auswurfsmenge aber meist mit anderen Reaktionserscheinungen einherging, so z. B. oft mit Fieber, so ist wohl anzunehmen, dass es sich um starke Herdreaktionen gehandelt hat. In manchen von ihm beobachteten Fällen wurden auch die Tuberkelbazillen im Auswurf wieder reichlicher, zuweilen traten sie sogar wieder auf in Fällen, in denen sie bereits verschwunden waren. Auch diese Wahrnehmung lässt sich als Folge einer Herd-

reaktion erklären. Dahingegen beobachtete Gutstein, dass von 23 offenen Tuberkulosen am Schluss der Bestrahlungskur 8mal keine Bazillen mehr nachzuweisen waren, darunter 6mal, weil jeder Auswurf fehlte. In weiteren 7 Fällen waren die Bazillen deutlich vermindert, z. T. in sehr erheblichem Masse. Kovács kommt zum Resultat, dass bei den von ihm beobachteten Fällen die Einwirkung auf den Bazillengehalt des Sputums nicht in dem Masse zu konstatieren war, dass man daraus nach irgend einer Richtung einen Schluss hätte ziehen können.

Wenn wir zum Schluss die Ansichten der einzelnen Beobachter über die Wirkungen der Quarzlampenbestrahlungen bei Lungentuberkulose zusammenfassend vergleichen, so ergibt sich die auffallende Tatsache, dass zwar die Ansichten inbezug auf die günstigen Allgemeinwirkungen auf den Organismus ziemlich einheitlich sind, dass aber die Urteile hinsichtlich der Wirkungen auf die speziellen Lungenerscheinungen und noch viel mehr hinsichtlich der spezifischen Beeinflussbarkeit der Lungentuberkulose selbst meilenweit auseinandergehen. Von der einen Seite quasi als Allheilmittel angesehen und in ihrer Wirkung masslos überschätzt, wird sie von anderen als wünschenswertes Adjuvans in der Phthiseotherapie betrachtet, von noch andern gänzlich abgelehnt, oder zum mindesten für entbehrlich, wenn nicht gar für überflüssig gehalten. Das Richtige wird, wie so oft, auch hier in der Mitte liegen. Beim Studium der Literatur habe ich den Eindruck gewonnen, dass erfahrene

und kritische Lungenärzte stets vor einer Überschätzung und vor allzugrossem Optimismus warnen. Dadurch kann die Behandlungsmethode, die auch in der Phthiseotherapie bis heute sicher schon manches Gute geleistet hat und in Zukunft vielleicht noch mehr zu leisten berufen sein wird, höchstens in Misskredit gebracht werden. Sicherlich passt sie nicht für alle Fälle von Lungentuberkulose, wie auch das Hochgebirge und das Tuberkulin nicht jedem Tuberkulösen Nutzen bringt, und vor ihrer kritiklosen Anwendung, namentlich durch Laien, kann nicht dringend genug gewarnt werden. An das Können der Ärzte wird die Forderung gestellt, die geeigneten Fälle für die Quarzlampenbehandlung auszusuchen, und bei aller Kritik und aller Vorsicht wird es auch dabei immer Versager geben, wie jede Behandlungsmethode Versager aufzuweisen hat. Und Köhler hat recht, wenn er sagt: „Es gibt Phthisiker, die überall, selbst in der City of London, ohne jede Behandlung und bei jeder Behandlung ausheilen, ebenso wie es Tuberkulöse gibt, bei denen man das Fortschreiten der Krankeit nicht hindern kann, die man dem Tode nicht entreissen kann. Doch gibt es gewiss auch Tuberkulöse, die nur in Davos oder nur in Ägypten ausheilen. Die richtige Wahl zu treffen wäre die ideale Kunst des Arztes.“

Literatur.

Arneth, Die neutrophilen weissen Blutkörperchen bei Infektionskrankheiten, 1904.

Bach, Hugo, Die Einwirkung des ultravioletten Quarzlampenlichtes auf den Blutdruck mit Bemerkungen über seine therapeutische Verwendung bei Allgemeinerkrankungen. Deutsche med. Wochenschrift, 1911, Heft 9.

— Anleitung und Indikation etc. Würzburg 1917. Curt Kabitzsch.

Bacmeister, Adolf, Die Erfolge der kombinierten Quarzlicht-Röntgentiefentherapie. Deutsche med. Wochenschrift, 1916, Nr. 4.

Berner, Karl. Über die Wirksamkeit der Bestrahlung mit Quecksilberquarzlampe (künstl. Höhensonne) auf das Blut. Strahlentherapie, Heft 11.

Bergel, Über fermentativen Abbau der Tuberkelbazillen.

Flügge, C., Grundriss der Hygiene.

Grau, H., Zur Theorie der Wirkung der ultravioletten Strahlen bei Tuberkulose. Münch. med. Wochenschrift, 1917, Nr. 48.

Gutstein, M., Die Behandlung der Lungentuberkulose mit ultraviolettem Licht. Deutsche med. Wochenschrift, 1916, Nr. 18.

Heusner, L. Hans, Strahlentherapie und Lungentuberkulose. 1918, Strahlentherapie Bd. 8.

Jeannerst, S. et Abesserti, Francis (Lausanne), Revu médicale de la Suise Romande, 1917 Novembre. (Nach einem Referat in Band 22, Heft 5 vom Mai 1918 der Zeitschrift für physikalische und diätetische Therapie.)

Kovács, J., Über den therapeutischen Wert der Ultravioletts trahlen. Therapeutische Monatshefte, 1913, Nr. 3.

Lévy, B., Beeinflussung der Körpertemperatur durch Quarzlicht. Münch. med. Wochenschrift, 1918, Nr. 10.

Meirowsky, Der gegenwärtige Stand der Pigmentfrage. Strahlentherapie, 1913, Bd. 2.

Roepke, O., Tuberkulosetherapeutische Zeit- und Streitfragen. Zeitschrift für Bahn- und Bahnkassenärzte, 12. Jahrg., Nr. 2, 1. Febr. 1917

Thedering, F., Das Quarzlicht und seine Anwendung in der Medizin. Oldenburg i. Gr., 1917. Gerhard Stalling.

Wagner, Karl, Die künstliche Höhensonne in der Medizin. 2. Aufl., Graz 1917. Deutsche Vereinsdruckerei und Verlagsanstalt.

Waltscheff, Nikolaus, Blutuntersuchungen bei den Quarzlampenbestrahlungen. Inaug.-Diss., Berlin 1915.

Weill, Paul, Einfluss der Höhensonnenbestrahlung auf das Leukozytenbild. Zeitschrift für Tuberkulose, 1918, Bd. 30.

— Über Leukozyten und Lungentuberkulose. Zeitschrift für Tuberkulose, 1918, Bd. 19.

Wernscheid, Hans, Die Einwirkung der Höhensonne auf das Blut bei Lungentuberkulose. Inaug.-Diss., Bonn 1918.

Wichmann, P., Experimentelle Untersuchungen über die biologische Tiefenwirkung des Lichtes der medizinischen Quarzlampe und des Finsen-Apparates. Münch. med. Wochenschrift, 1917, Nr. 29.

Lebenslauf.

Verfasser der Arbeit wurde am 3. November 1886 zu Besseringen (Saar) als Sohn des Fabrik-Beamten Nikolaus Austgen und seiner Gattin Barbara, geb. Köhler, geboren, besuchte zunächst die Volksschule seines Heimatortes, sodann das Gymnasium zu Trier, wo er im März 1908 das Zeugnis der Reife erwarb. Vom Herbst 1913 ab studierte er in Heidelberg Medizin, wo er am 6. Mai 1916 das Physikum und am 6. Dezember 1918 die medizinische Staatsprüfung bestand.

Gustav Austgen.